ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೮ ಸಂಚಿಕೆ ೩

ಮೈಸೂರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೭೬

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೮ ಸಂಚಿಕೆ ೩

ಆಗಸ್ಟ್ ಸಂಚಿಕೆ

ಮೈಸೂರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೭೬

VIJNANA KARNATAKA, Kannada quarterly of the University of Mysore. Volume 8, Number 3, August 1976. Edited by Dr. B.V. Govindarajulu and Dr. H. Sanjeevaiah.

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಬಿ. ವಿ. ಗೋವಿಂದರಾಜುಲು

ಡಾ. ಎಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಮುದ್ರಕರು

ಎಚ್. ನರಸಣ್ಣ

ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ

ವಿಷಯ ಸೂಚಿ

			ಪುಟ
೧.	ಜೇಮ್ಸ್ ಹಟ್ಟನ್	.... ಎಂ. ಎನ್. ಮಾಲೂರ್	೧
೨.	ದೇಹಪೋಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಪಾತ್ರ	.... ಡಾ॥ ಕೆ. ಪದ್ಮಾ ಉಮಾಪತಿ	೧೧
೩.	ಜೈ ಭಾರತ ಮಾತೆ	.... 'ದ್ವಾರಂ'	೩೦
೪.	ರೇಡಾರ್‌ನಿಂದ ಹವಮಾನ ವೀಕ್ಷಣೆ	.... ಎಸ್. ಹೇಮಲತ	೩೧
೫.	ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು	.... ವೀ. ಅರವಿಂದ ಹೆಬ್ಬಾರ್	೪೧
೬.	ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಚಲನ ನಿಯಮಗಳು	.... ಜಿ. ಎಂ. ಮಲ್ಲಿಕಾರ್ಜುನಸ್ವಾಮಿ	೫೬
೭.	ಆಕಾಶಯಾನದಿಂದ ಮುಂದಿನ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ	.... ಎ. ಮಾಧವ ಉಡುಪ	೫೭
೮.	ನೆಲ-ಜಲ	.... ಡಿ. ರಂಗಯ್ಯ	೬೯
೯.	ಕೃಷ್ಣ ವಿವರ	.... ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್	೮೩
೧೦.	ಪುಸ್ತಕ ವಿಮರ್ಶೆ	.... ಎಚ್. ಎಸ್. ಜಯಸ್ವಾಮಿ	
		.... ಪಿ. ಜಯರಾಮಯ್ಯ	
		.... ಇ. ಎಸ್. ಜಯದೇವಪ್ಪ	೮೯
೧೧.	ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆಗಳು	.... ಎಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ	೯೧
೧೨.	ವಿಕಿರಣಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಚಾರ ಗೋಷ್ಠಿ	.... ಪಿ. ವೆಂಕಟರಾಮಯ್ಯ	೧೦೩
೧೩.	ಸಿ. ಎನ್. ಆರ್. ಹೇಳಿದ ಕಥೆ		೧೧೨
೧೪.	ನಿಧನ ವಾರ್ತೆ	.... ಡಾ॥ ಬಿ. ನರಸಿಂಹಮೂರ್ತಿ	೧೧೩
೧೫.	ಸಾದರ ಸ್ವೀಕಾರ	....	೧೧೭



ಜೇಮ್ಸ್ ಹಟ್ಟನ್ 1726–1779

ಎಮ್. ಎನ್. ಮಾಲೂರ್

ಜೇಮ್ಸ್ ಹಟ್ಟನ್

ಹದಿನೇಳನೆ ಶತಮಾನದ ಪೂರ್ವಾರ್ಧಕಾಲ, ಇಡೀ ಯುರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಚಾರವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಕೋಲಾಹಲ ಎದ್ದಿತ್ತು. ಜರ್ಮನಿಯ ಫ್ರೈಬರ್ಗ್‌ನ ವರ್ನರ್ ಮಹಾಶಯ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಉತ್ತಮವಾಗ್ಮಿ. ಈತನ ವಿದ್ವತ್ತಿಗೆ ಮಾರುಹೋದ ಅನೇಕ ಅನುಯಾಯಿಗಳು ಜಲಜನಿತವಾದದ (Neptunists) ಪತಾಕೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲೆಡೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮೇಲೆತ್ತಿ ಪ್ರಚಾರಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಇವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ, ಭೂಮಿಯ ಶಿಲೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಾಗರತಳದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದುವು. ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಅರ್ಥವಿಲ್ಲದವಾದ. , ಆದರೂ ವರ್ನರನ ಪ್ರಭಾವ, ತತ್ವ ಪ್ರತಿಪಾದನಾ ವೈಖರಿ, ಮೇಲಾಗಿ ಶಿಷ್ಯ ಸಮೂಹದ ಪ್ರಬಲವಾದ ಪ್ರಚಾರ, ಇತರ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತತ್ವಗಳೇ ಸರಿಯಿದ್ದರೂ ಜನರ ಕಿವಿಗೆ ಬೀಳದಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದವು. ವರ್ನರ್ ಮತ್ತು 'ಜಲಜನಿತವಾದಿ'ಗಳನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಗುಂಪೇ 'ಅಗ್ನಿಜನಿತವಾದಿ'ಗಳು (Plutonists). ಇವರ ಪ್ರಕಾರ, ನೀರು ಮತ್ತು ಶಾಖ ಎರಡೂ ಭೂಮಿಯ ಶಿಲಾಗುಂಪುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖಪಾತ್ರವಹಿಸಿವೆ. ಹಲವಾರು ಕಡೆ ಇದನ್ನು ಕುರಿತ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದುವು. ಇವುಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಆಧುನಿಕ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲವು ಮೂಲಭೂತ ತತ್ವಗಳು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿ ಸ್ಥಿರಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದುವು. ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಬ್ರಿಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಕಿರಿಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೇ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿ, ಇವು ನಡೆಯುವ ರೀತಿಯ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಕಲೆ ಹಾಕುವುದರಲ್ಲಿ ತಲ್ಲೀನನಾಗಿದ್ದನು. ಆತನ ಕಾರ್ಯಫಲವೇ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಸಾಹಿತ್ಯ ಗುಚ್ಛವಾಗಿ ಸದಾ ನಿಲ್ಲುವಂತಾಗಿದೆ. ಈ ಮಹಾನ್ ವ್ಯಕ್ತಿಯೇ ಡಾ|| ಜೇಮ್ಸ್‌ಹಟ್ಟನ್. ಈತನನ್ನೇ ಮುಂದೆ ಅಗ್ನಿಜನಿತವಾದಿಗಳು ತಮ್ಮ ನಾಯ[illegible] ಮಾಡಿಕೊಂಡರು. ಈತ ಆಧುನಿಕ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಸ್ಥಾಪಕರಲ್ಲೊಬ್ಬ. ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಇಂತಹ ಪರ್ವಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಿ, ಅದರ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಗೆ ಭದ್ರ ಅಡಿಪಾಯವನ್ನು ಹಾಕಿದ ಕೀರ್ತಿ ಹಟ್ಟನ್‌ನಿಗೆ ಸಲ್ಲುವುದು.

ಜೇಮ್ಸ್ ಹಟ್ಟನ್ 250 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, 1726ರ ಜೂನ್, 3 ರಂದು ಎಡಿನ್‌ಬರೋ ನಗರದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದನು. ಈತನ ತಂದೆ ನಗರದ ಗೌರವಾನ್ವಿತ ಪ್ರಜೆ ಹಾಗೂ ಖಜಾನೆಯ ಮುಖ್ಯಾಧಿಕಾರಿ. ತನ್ನ ಮಗ ನಿಷ್ಣಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮೇಲಾಗಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಮಹಾದಿಗ್ಗಜಗಳಲ್ಲೊಬ್ಬನಾಗುವುದನ್ನು ನೋಡಿ ಹೆಮ್ಮೆಪಡುವ ಭಾಗ್ಯ ಆತನಿಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಹಟ್ಟನ್ ಇನ್ನೂ ಚಿಕ್ಕವನಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ತಂದೆ ತೀರಿಕೊಂಡ. ಬರ್‌ವಿಕ್‌ಷೈರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ಥಿರಾಸ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೋಗಿದ್ದ. ಹಟ್ಟನ್ ಮೂವರು ಸಹೋದರಿಯರೊಡನೆ ಅಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಬಾಲ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದ. ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ವ್ಯಾಸಂಗ ಎಡಿನ್‌ಬರೋ ನಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯಿತು. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಈಗಿರುವಂತೆ ಭೂವಿಜ್ಞಾನವೆಂಬ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿಭಾಗವಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಹಟ್ಟನ್ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದುದು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ. ಒಮ್ಮೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತರ್ಕಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ತನ್ನ ಭಾಷಣದಲ್ಲಿ, "ಕೇವಲ ಒಂದು ದ್ರಾವಕ ಸಾಮಾನ್ಯ ಖನಿಜಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕರಗಿಸು ವುದಾದರೂ, ಚಿನ್ನವನ್ನು ಕರಗಿಸಲು ಎರಡು ದ್ರಾವಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣ-'ಅಕ್ವಾರಿ ಜಿಯ' ಬೇಕು" ಎಂದು ಸಂದರ್ಭೋಚಿತ ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಟ್ಟನು. ಈ ವಿಷಯ ಹಟ್ಟನ್‌ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ನಾಟಿತು. ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಸಾಧಾರಣ ತತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಕೊಟ್ಟ ಉದಾಹರಣೆ ಹಟ್ಟನ್‌ನನ್ನು ಒಬ್ಬ ತರ್ಕ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡದಿದ್ದರೂ, ಒಬ್ಬ ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಅಂದಿನಿಂದಲೇ ಹಟ್ಟನ್‌ನ ಮನಸ್ಸು ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರದತ್ತ ಹರಿಯಿತು. ಈ ಒಲವು ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾಬಂತು. ಆಗ ಹಟ್ಟನ್‌ಗೆ ಹದಿನಾರುವರ್ಷ. ವಯೋಧರ್ಮಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯೂ ಜೀವನಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸುವುದು ಸಹಜ. ಈ ಹಂಬಲ ಹಟ್ಟನ್‌ನಲ್ಲೂ ಮೂಡಿತು. ತನ್ನ ಆಸಕ್ತಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಹಟ್ಟನ್ ಹದಿನೇಳನೆ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ವಕೀಲನೊಬ್ಬನಿಗೆ ಸಹಾಯಕನಾಗಿ ಸೇರಿದ. ತನಗೆ ಇಷ್ಟವಿಲ್ಲದ ಕೆಲಸದ ತೊಳಲಾಟದ ಮಧ್ಯೆ ಸ್ವಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ತನಗೆ ಬಹು ಪ್ರಿಯ ವಾಗಿದ್ದ ರಾಸಾಯನಿಕಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ತನ್ನ ಸಹಪಾಠಿಗಳನ್ನು ಚಕಿತಗೊಳಿಸಿ ತಾನೂ ಸಂತೋಷಪಡುತ್ತಿದ್ದನು. ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ಯಜಮಾನನು ಹಟ್ಟನ್‌ನಿಗೆ, ನಿನ್ನ ಮನೋಧರ್ಮಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಕೆಲಸ ವನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ಮುಂದುವರಿಯುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು' ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿ ಆತನನ್ನು ಕೆಲಸದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದನು.

ಕೇವಲ ಒಂದು ವರ್ಷಾವಧಿಯ ಸಹಾಯಕ ವಕೀಲಿ ಕೆಲಸ ಬಿಟ್ಟ ಮೇಲೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ತಲ್ಲೀನನಾಗಬಹುದೆಂದು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ನಿಕಟವಾದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ವೃತ್ತಿಯೇ ಮೇಲೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಮತ್ತೆ

ಎಡಿನ್‌ಬರೋಗೆ ಹೋದನು. ಅಲ್ಲಿ ಮೂರು ವರ್ಷಕಾಲ ವೈದ್ಯಕೀಯಶಾಸ್ತ್ರ ಅಧ್ಯಯನದ ನಂತರ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ವೃತ್ತಿ ತರಪೇತಿ ಆಗಲೇ ಬೇಕಾದ್ದರಿಂದ ಪ್ಯಾರಿಸ್ ನಗರವನ್ನು ಸೇರಿದನು. ತರಪೇತಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಿದನು. ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಬರುವ ಮುಂಚೆ ಲೇಡನ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉನ್ನತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತೇರ್ಗಡೆಯಾಗಿ, 1749 ರ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ 'ಡಾಕ್ಟರ್ ಆಫ್ ಮೆಡಿಸನ್' ಡಿಗ್ರಿ ಪಡೆದನು. ಲೇಡನ್‌ನಲ್ಲಿಯೇ ವೈದ್ಯ ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗ ಬೇಕೆಂದು ಕೊಂಡನು. ಆ ನಗರದಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯವೃತ್ತಿಯು ಹಳೆಯ ಸಂಪ್ರದಾಯದ ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಉನ್ನತ ವೈದ್ಯರ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಸಿಲುಕಿತ್ತು. ಅಲ್ಲದೆ ಹೊಸಬರು ಬಂದರೆ ಅವಕಾಶಕೊಡದೆ, ಅವರ ವಿರುದ್ಧ ಸಂಘಟಿತರಾಗುತ್ತಿದ್ದರು. ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹೀಗಿರುವಾಗ, ಹಟ್ಟನ್ ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳು ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ವೃತ್ತಿ ನಡೆಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಗೆ ಬರಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಹಣವೂ ಖರ್ಚಾಗಿ ವೃತ್ತಿಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಉತ್ಸಾಹ ಬರಿದಾಗುವುದೆಂದು ಆಲೋಚಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನೇ ಮೊರೆಹೋಗುವುದು ಲೇಸೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿದನು.

ಈ ವೇಳೆಗೆ ಆತನ ಸ್ನೇಹಿತ, ರಾಸಾಯನಿಕ ತಜ್ಞ, ಜೇಮ್ಸ್‌ಡೇವಿಯೊಂದಿಗೆ 'ಸಾಲ್ ಅಮೊನಿಯಕ್' (Sal Ammoniac) ತಯಾರಿಕೆಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲ ಪ್ರದವಾದವು. ಹೆಚ್ಚು ಬೇಡಿಕೆ ಇರುವ ಅಮೊನಿಯ ಉಪ್ಪು ತಯಾರಿಕೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆದಾಯ ಬರುವಂತಾಯ್ತು. ಇದನ್ನೇ ಮುಂದುವರಿಸುವುದೆ, ಬೇಡವೆ ಎಂಬ ಜಿಜ್ಞಾಸೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಂತೆ, ತನ್ನ ತಂದೆ ಬಿಟ್ಟು ಹೋಗಿದ್ದ ಸ್ವಲ್ಪ ಜಮೀನನ್ನು ತಾನೇ ಏಕೆ ವ್ಯವಸಾಯ ಮಾಡಬಾರದೆಂಬ ಹಲವಾರು ಆಪ್ತಮಿತ್ರರ ಸಲಹೆಯತ್ತ ಹಟ್ಟನ್‌ನ ಗಮನ ಹರಿಯಿತು. ಆದರೆ ವ್ಯವಸಾಯದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪರಿಣತಿ ಇಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಉತ್ತಮ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆಯಬೇಕೆಂದು 1752ರಲ್ಲಿ ನಾರ್ ಫೋಕ್‌ನ ಡೈಬೋಲ್ಡ್ ಎಂಬ ರೈತನೊಡನೆ ವಾಸಿಸತೊಡಗಿದನು. ವ್ಯವಸಾಯ ದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಮತ್ತು ಹೊಸ ವಿಧಾನಗಳಿಗಾಗಿ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, ಹಾಲೆಂಡ್, ಬ್ರಾಬಾಂಟ್ ಮತ್ತು ಫ್ಲಾಂಡರ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಿದನು. ಆಗ ಪಿಕಾರ್ಡಿ ಎಂಬ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ-ಸಣ್ಣ ಹಿಡುವಳಿಯಿದ್ದರೂ ಅಲ್ಲಿಯ ವ್ಯವಸಾಯದ ಕೌಶಲ್ಯ ವನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿದನು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶಗಳೂ ಇಷ್ಟು ಮುಂದು ವರೆದಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಅರಿತನು. 1754ರಲ್ಲಿ ನಾರ್‌ಫೋಕ್‌ನ ರೈತನೊಡನೆ ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ ಬರ್‌ವಿಕ್‌ಷೈರ್‌ನ ತನ್ನ ಸ್ವಲ್ಪ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹದಿನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಆ ರೈತನೊಡನೆ ಸತತವಾಗಿ ದುಡಿದನು. ವ್ಯವಸಾಯದಲ್ಲಿ ಬಳಸ ಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲ ನವೀನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೂ ಅಳವಡಿಸಿದನು. ಅತಿ ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ಆ ಸ್ವಲ್ಪ ಭೂಮಿ ವ್ಯವಸಾಯದ ಪುಟ್ಟ ಮಾದರಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪ್ರದರ್ಶನ ಕ್ಷೇತ್ರ

ವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಹಟ್ಟನ್ನನ ಶ್ರಮವೆಲ್ಲಾ ಸಾರ್ಥಕವಾಯ್ತು. ಹಟ್ಟನ್‌ನ ಮಾತಿನಲ್ಲಿಯೇ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, "ನಾನು ವೈದ್ಯನಾಗಿ ಎಡನ್‌ಬರೋನಲ್ಲಿ ಸಭ್ಯ ಸಂಪ್ರದಾಯದ ವೈದ್ಯರೊಡನೆ ಸ್ಪರ್ಧಿಸಿ ಸಂಪಾದಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಉತ್ತಮ ಫಲವನ್ನೇ ಪಡೆದಿದ್ದೇನೆ." ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ನೆರೆಹೊರೆಯ ರೈತರೆಲ್ಲ ಹಟ್ಟನ್‌ನನ್ನು ಚತುರನಾದ ಏಕೈಕ ಪುರೋಗಾಮಿ ರೈತನೆಂದು ಕಾಣತೊಡಗಿದರು. ಆತನ ಸಹವಾಸದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರೂ ಹರ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ವ್ಯವಸಾಯ ಮತ್ತು ಇತರ ಕಾರ್ಯಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಹಿಂದೆ ತಿಳಿಯದ ಅನೇಕ ಗಹನವಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ, ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಹವಣಿಸುತ್ತಿರುವ ಮೇಧಾವಿಯೆಂದು ತಿಳಿದಂತೆಲ್ಲಾ, ಆ ಪ್ರಾಂತ್ಯದಲ್ಲೇ ಹೆಚ್ಚು ಗೌರವಾನ್ವಿತ ರೈತನಾದನು.

ಇದೇ ವೇಳೆಗೆ ತನ್ನ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕತಜ್ಞ ಮಿತ್ರನಾದ ಜೇಮ್ಸ್ ಡೇವಿಯೊಡನೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ 'ಸಾಲ್ ಅಮೋನಿಯಾಕ್' ಉತ್ಪಾದನೆಗಿಳಿದಿತ್ತು. 1765ರಲ್ಲಿ ಆ ಉದ್ದಿಮೆಯಲ್ಲಿ ಅವರೀರ್ವರೂ ಪಾಲುದಾರರಾದರು. ಉತ್ಪಾದಿತ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆಯೂ ಇತ್ತು. ವ್ಯವಸಾಯ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಉತ್ಪಾದನೆಗಳೆರಡೂ ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಲಾರಂಭಿಸಿದ್ದವು. ಆಗ್ಗೆ ಹಟ್ಟನ್‌ನ ವಯಸ್ಸು ನಲವತ್ತೆರಡು. ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಬಂದ ಜಮೀನನ್ನು ಗುತ್ತಿಗೆಗೆ ಕೊಟ್ಟು, 1768ರಲ್ಲಿ ಎಡಿನ್‌ಬರೋಗೆ ಬಂದು ನೆಲಸಿದ್ದು ಆತನ ಎಲ್ಲ ಸ್ನೇಹಿತರಿಗೂ ಹರ್ಷವಾಯಿತು. ಇಂತಹ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ವಾತಾವರಣ, ಸಾಕಷ್ಟು ವಿರಾಮ, ಮಿತ್ರರ ಉತ್ತೇಜನ ಹಟ್ಟನ್‌ನಿಗೆ ತನ್ನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳ ಕಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನದಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಕಾಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ಪರೀಕ್ಷೆ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಿಡಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಟ್ಟಿತು. ಎಡಿನ್‌ಬರೋ ಸಂಘದ ಸದಸ್ಯನಾದನು.

ಜೇಮ್ಸ್ ಹಟ್ಟನ್ ಗಮನ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಖನಿಜ ಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಕಡೆ ಹರಿದಿದ್ದು ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾಗಿಯೂ ಆತನು ಪೂರ್ವ ಆಂಗ್ಲಿಯದಲ್ಲಿ ವಿಹಾರಾರ್ಥವಾಗಿ ತಂಗಿದ್ದಾಗ. ಆದರೆ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅವಲೋಕಿಸುವುದು, ಆ ಕಾರ್ಯಚರಣೆಗಳ ರೀತಿ-ನೀತಿಗಳನ್ನು ತರ್ಕಬದ್ಧವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಿ, ಗ್ರಹಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾತ್ಮಕವಾಗಿ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿ ಬರೆಯುವುದು ಅನಂತರ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯ್ತು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಹಲವಾರು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲ್ನಡಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿಬಂದಾಗ ಸಂಗ್ರಹಮಾಡಿದ ಶಂಖ ಮತ್ತು ಚಿಪ್ಪುಗಳು ಈ ಶೋಧಕನ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ತಂದೊಡ್ಡುತ್ತಿದ್ದವು. ನಾರ್‌ಫೋಕ್‌ನಿಂದ ತನ್ನ ಮಿತ್ರನಿಗೆ ಬರೆದ ಪತ್ರ ಒಂದರಲ್ಲಿ, "ನನಗೆ ದಿನೇ-ದಿನೇ ಭೂಮಿಯ ಹೊರ ಪದರದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಉತ್ಸುಕತೆಯಿಂದ ಕಂಡ-ಕಂಡ ಹಳ್ಳ-ಕಂದರಗಳನ್ನು, ನದೀ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿ ಗಮನಿಸು

ತ್ತಿದ್ದೇನೆ" ಎಂದು ತಿಳಿಸಿರುವುದು ಹಟ್ಟನ್ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧಕನಾಗುತ್ತಿದು ದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ. ಇದೇ ರೀತಿ ಎರಡು ವರ್ಷಕಾಲ ಶಿಲೆ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿಪಟ್ಟಿಮಾಡಿದನು. ಇದಾದ ಮೇಲೆಯೇ ಹಟ್ಟನ್ ವ್ಯವಸಾಯ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದು. ಈ ವ್ಯವಸಾಯವೇ ಆತನನ್ನು ಬಹುಶಃ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಾಗಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ 1753ರಲ್ಲೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣಿಗೂ ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲೆ ಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅರಿತಿದ್ದನು. ಅನಂತರ ಯೂರೋಪಿನ ಪ್ರವಾಸ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೂ, ಭೂಮಿಯ ಹೊರ ಪದರದಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜಗಳಿಗೂ ಇರುವ ನಿಕಟಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮನಗಂಡನು. ಇದಾದಮೇಲೆ ಉತ್ತರ ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡ್ ಪ್ರವಾಸ ದಲ್ಲಿ ಬಸಾಲ್ಟ್ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹರಳುಗಳು, ಜಿನುಗುವ ನೀರು ಅವುಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸುವುದು, ಮಳೆಯ ನೀರು ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಕಡಿದಾದ ಹಳ್ಳ-ಕೊಳ್ಳಗಳಾಗುವುದು ಮುಂತಾದ ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿದ. ಹೀಗೆ ಹಟ್ಟನ್ ಸಂಪೂರ್ಣ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ.

ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ತನ್ನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತನಾಗಲು ಆತನ ಪರಿಸರ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮುಖಪಾತ್ರ ವಹಿಸಬಲ್ಲುದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಹಟ್ಟನ್‌ನ ಜೀವನವು ಒಂದು ಸಾದೃಶ ನಿರೂಪಣೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅವಲೋಕನೆ, ಪ್ರವಾಸ, ವ್ಯವಸಾಯ ಮೊದಲಾದುವುಗಳಂತೆ, ಆತನ ಸಾಮಾಜಿಕ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಪರಿಸರವೂ ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ತನ್ನದೆ ಆದ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದೆ. ಹಟ್ಟನ್‌ನ ಮಿತ್ರರಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯರಾದವರೆಂದರೆ ಜಾನ್ ಪ್ಲೇಫೇರ್, ಗಣಿತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ, ಡಾ|| ಜೋಸೆಫ್ ಬ್ಲಾಕ್, ನೌಕಾ ಯುದ್ಧವ್ಯೂಹದ ರಚನಾ ಕೌಶಲಿ ಎಲ್ಡನ್ ಜಾನ್ ಕ್ಲಾರ್ಕ್, ತತ್ವ ಜ್ಞಾನಿ ಮತ್ತು ಚರಿತ್ರಕಾರ ಆಡಂ ಫರ್ಗ್ಯುಸನ್ ಈ ಎಲ್ಲ ಮಿತ್ರರೂ ಸೇರಿ ಯಾವಾವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆನ್ನು ವುದಕ್ಕೆ ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ದಾಖಲೆಗಳಿದ್ದರೂ, ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಷಯಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅತಿ ಗಹನವಾದ ವಿಷಯಗಳವರೆಗೆ ಚರ್ಚೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದುದಂತೂ ನಿಜ. ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ದಾಖಲೆಗಳಿಂದ ಹಟ್ಟನ್‌ನ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯ ಬಹುದು.

ಹಟ್ಟನ್‌ನ ಮೃದು ಆದರೆ ಚುರುಕಾದ ದೇಹ, ದಣಿಯದ ಬುದ್ಧಿಬಲವನ್ನು ಎತ್ತಿತೋರುತ್ತದೆ. ವಿಶಾಲವಾದ ಹಣೆ, ಬಿಗಿಮುಖ ಭಾವನೆಯ ರೂಪ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಶೋಧಕ ಕಣ್ಣುಗಳು, ಅತಿಮಾಟವಾದ ಬಾಗಿದ ಮೂಗು ಇವುಗಳು ಹಟ್ಟನ್ ಓರ್ವ ಕುಶಾಗ್ರಮತಿಯೆಂಬುದನ್ನು ತಕ್ಷಣವೇ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಒಂದೇ ಬಣ್ಣದ ಸಾಧಾರಣ ಉಡುಪು ಆತನ ನಿರಾಡಂಬರ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಸರಳತೆಗಳ ಸಾಕಾರವಾಗಿದ್ದುವು. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಸರಳ ರೀತಿಯಷ್ಟೇ ಅಚಲ ಅಭ್ಯಾಸಗಳ ವ್ಯಕ್ತಿ

ಹಟ್ಟನ್. ಸಾಮಾಜಿಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಮತ್ತು ಆಡಂಬರಗಳೆಂದರೆ ಹಟ್ಟನ್‌ಗೆ ಹಿಡಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆತನು ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಅವಿವಾಹಿತನಾಗಿಯೇ ಇದ್ದ. ಆತನ ಮೂವರು ಅವಿವಾಹಿತ ಸೋದರಿಯರು ಎಲ್ಲ ಕೆಲಸ ಕಾರ್ಯಗಳ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ನೋಡಿಕೊಂಡು ಹಟ್ಟನ್‌ನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಬರವಣಿಗೆಗೆ ಉತ್ತೇಜನ ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದರು.

ಹಟ್ಟನ್‌ನ ಜೀವನ ರೀತಿಯು ಆತನ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗಿದ್ದಿತು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ದಿನದ ಅಧ್ಯಯನಾ ನಂತರ ದೀರ್ಘ ಸಂಜೆ ವೇಳೆಯನ್ನು ಸದಾ ತನ್ನ ಮಿತ್ರರೊಡನೆ ಕಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ. ಹಟ್ಟನ್‌ನು ಕೊಠಡಿಯೊಳಗೆ ಅಡಿ ಇಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಪ್ರಸನ್ನತೆ ಮತ್ತು ರಮ್ಯತೆಯ ಆನಂದ ಛಾಯೆ ಎಲ್ಲರ ಮುಖದ ಮೇಲೂ ತೇಲಿ ಬರುತ್ತಿತ್ತು. ಸ್ವಚ್ಛ ಸರಳತೆ, ಪ್ರಾಮಾಣಿಕ ಬಿಚ್ಚು ಮನಸ್ಸು, ನಿಸ್ವಾರ್ಥತೆ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿ ಬರುವಂತಹ ಉತ್ಸಾಹ–ಉಲ್ಲಾಸಗಳಿಂದ ಆತನ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ತುಂಬಿತ್ತು. ಸಂಘ–ಸಹವಾಸ ಕೂಟಗಳಲ್ಲಿ ಹಟ್ಟನ್ ತೀವ್ರ ಸಚೇತಕ ಭಾಷಣಕಾರ; ಆತನ ವಾದಸರಣಿಯು ಚತುರತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಮೂಲ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ವಿಚಾರ ವೈಶಾಲ್ಯತೆಗಳನ್ನೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಹಾಗೆಯೇ ಅವನ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾದ ರಸಿಕತೆ ಮತ್ತು ಹಾಸ್ಯವೂ ಸೇರಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಟೀ ಮೇಜಿನ ಮುಂದೆ ಕುಳಿತಾಗ ಮಹತ್ತರವಾದ ಆಧ್ಯಾತ್ಮ ವಿಚಾರ ಚಿಂತನಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಗಾಢವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯು ಆತನಲ್ಲಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತಿತ್ತು.

ಹಟ್ಟನ್‌ನ ಸ್ನೇಹಿತರಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತ್ಯಂತ ಆತ್ಮೀಯನಾದ ಡಾ|| ಬ್ಲಾಕ್, ಆತನ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿ ಅವು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದನು. ಹಟ್ಟನ್‌ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಹಲವಾರು ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಯಾವ ಪ್ರಕಟನೆಯೂ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರಿಂದ ಬ್ಲಾಕ್ ಈ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆಯುವಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದನು. ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಹಟ್ಟನ್, ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರ ಒಂದನ್ನುಳಿದು ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಮಾಹಿತಿಪಡೆದಿದ್ದನೆಂಬುದು ಆತನ ಬಹುಮುಖ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆತನಿಗೆ ಇಷ್ಟವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಹವಾಮಾನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಮಳೆ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಈತನ ಸಾಕಷ್ಟು ಕೊಡುಗೆ ಇದೆ. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಾತ್ಮದ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಸಂಪುಟವನ್ನೂ ; ಜ್ಞಾನ, ವಿವೇಕ, ಅರಿವು, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮೂರು ಬೃಹತ್ ಸಂಪುಟಗಳನ್ನೂ ಬರೆದನು. ಸಾಯುವ ಮುನ್ನ ವ್ಯವಸಾಯದ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ದೀರ್ಘ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ಬರೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ತಲ್ಲೀನನಾಗಿ

ದ್ದನು. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಹಟ್ಟನ್‌ನ ಜ್ಞಾನ ವೈಶಾಲ್ಯತೆಯ ಕುರುಹು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹಟ್ಟನ್‌ಗೆ ಸದಾ ಚಿಂತೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಇತರರ ಮುನ್ನಡೆ ಹಾಗೂ ಹೊಸ-ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಳಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಆತ ಹರ್ಷಚಿತ್ತ ನಾಗುತ್ತಿದ್ದ. ಇವುಗಳಿಂದ ಆತನ ಹೃದಯ ವೈಶಾಲ್ಯತೆ, ಮೇಲಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ ಬಗ್ಗೆ ಆತನಿಗಿದ್ದ ಉತ್ಸಾಹ ಎದ್ದು ಕಾಣುವುದು, ಆಪ್ತ ಮಿತ್ರ ಪ್ಲೆಫೇರ್‌ನ ಮಾತಿನಲ್ಲೇ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, "ಜೇಮ್ಸ್‌ವಾಟ್‌ನ ಉಗಿ ಬಂಡಿಯ ನವೀಕರಣವನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಥಾಮಸ್ ಕುಕ್‌ನ ದಕ್ಷಿಣ ಸಮುದ್ರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಕೇಳಿದರೆ, ತಾನೇ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಷ್ಟು ಆನಂದ ತುಂದಿಲ ನಾಗುತ್ತಿದ್ದ" ಇದನ್ನು ವರ್ಣಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಂಡೇ ತಣಿಯಬೇಕೆನ್ನುತ್ತಾನೆ ಪ್ಲೆಫೇರ್.

ಎಡಿನ್‌ಬರೋ ಸಂಘದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತನ್ನ ಮಿತ್ರರೊಡನೆ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಆಸಕ್ತಿ ಇತ್ತೋ ಅಷ್ಟೇ ಆಸಕ್ತಿ ಆ ನಗರದ ಹಾಗೂ ಅದರ ಹೊರವಲಯಗಳ ಪರಿಸರಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲೂ ಇತ್ತು. ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಹೋದರೆ 'ಆರ್ಥರ್ಸ್ ಸೀಟ್' ಮತ್ತು 'ಸ್ಯಾಲಿಸ್‌ಬರಿ ಕ್ರ್ಯಾಗ್'. ಇವು ಎಂದೋ ನಡೆದ ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಕುರುಹುಗಳಾಗಿ ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲುತ್ತಿದ್ದವು. ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ನಡೆದರೆ ಲೈತ್ ನದಿಯು ತನ್ನ ಇಕ್ಕೆಲಗಳಲ್ಲೂ ಕಣಿವೆ-ಕಂದರಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್ ಕಾಲದ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ತನ್ನ ಮಂಜುಳನಿನಾದದಿಂದ ಸ್ವಾಗತಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಪ್ರಕೃತಿಯ ಈ ಎಲ್ಲ ಪರಿಸರಗಳು ಚಿಂತನೆಗೆ ಸಾಧನಗಳಾದುವು. ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜಿಜ್ಞಾಸೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯ್ತು. ಆದರೆ ಇಷ್ಟರಲ್ಲೇ ತೃಪ್ತಿ ಪಡದ ಹಟ್ಟನ್, ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡ್, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ವೇಲ್ಸ್‌ನ ಬಹು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಿ ಭೂಮೇಲ್ಪದರ ದಲ್ಲಾಗಿರುವ ನೂರಾರು ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿದನು. ಈ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರ್ಯಟನೆ ಸುಮಾರು ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷಕಾಲ ಸತತವಾಗಿ ನಡೆಯಿತು. ಪ್ರಕೃತಿಯ ಕ್ರಿಯಾವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಪರಿಣಾಮದ ರಮಣೀಯ ದೃಶ್ಯ ಗಳು, ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಶಕ್ತಿಗಳು, ಇವುಗಳೆಲ್ಲದರ ಸಂಕೀರ್ಣದಿಂದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ತತ್ವಸ್ತೋಮ ಹಟ್ಟನ್‌ನ ಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಮೂಡಿತು. ಇಷ್ಟಾದರೂ ಹಟ್ಟನ್ ಯಾವುದನ್ನೂ ಹೊರಗೆಡಹಲಿಲ್ಲ. ಕೇವಲ ತನ್ನ ಆತ್ಮೀಯ ರಿಬ್ಬರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಸಿದನು. ಇಂತಹ ಗಹನವಾದ ವಿಷಯಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರಲು ಬಹಳ ದೀರ್ಘಕಾಲವೇ ಆಗುತ್ತಿತು. ಆದರೆ ಹಟ್ಟನ್ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ "ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿ ಆಫ್ ಎಡಿನ್‌ಬರೋ"ಗೆ 1783ರಲ್ಲಿ ರಾಜಾಶ್ರಯ ದೊರಕಿತು. ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಾರಂಭ ಸಭೆಗಳಲ್ಲೊಂದರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕ್ರೋಢೀ ಕರಿಸಿ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ, "**ಭೂಮಿಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ;** ಅಥವಾ ಭೂಮಂಡಲದ ನೆಲದ

ಸಂಯೋಜನೆ, ಕರಗುವಿಕೆ ಮತ್ತುಪರಿಷ್ಕರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಾದ ನಿಯಮಗಳ ಒಂದು ಶೋಧನೆ" [*Theory of the Earth;* or an investigation into the laws observable in the Composition, Dissolution and Restoration of Land upon the Globe], ಎಂದು ವಿವರಿಸಿದನು. ಇದು ಆ ಸಂಘದ ಮೊದಲ ವಿಜ್ಞಾನ ವರದಿಯಾಗಿ, 1785ರ ಮಾರ್ಚಿ 7 ಮತ್ತು ಏಪ್ರಿಲ್ 4ರಂದು, ಒಂದು ಸಂಪುಟದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಚುರವಾಯಿತು.

ಹಟ್ಟನ್‌ನ ಈ ವಾದವನ್ನು ಡಬ್ಲಿನ್‌ನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ರಿಚರ್ಡ್‌ಕಿರ್‌ವಾನ್ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಖಂಡಿಸಿದನು. ಹಟ್ಟನ್‌ನನ್ನು, 'ನಾಸ್ತಿಕವಾದಿ ಮತ್ತು ವಿಷಯ ಗಳನ್ನು ತಪ್ಪು ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡಿನ ಅಧರ್ಮಿ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಗೆ ಒಂದು ಮೂಲವೇ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡಿ, ಭೂಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಯಾ ಚರಣೆಯ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾ, ತನ್ನನ್ನೇ ಹಾಸ್ಯಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ' ಎಂದೂ ಟೀಕಿಸಿದನು. ಮೇಲಾಗಿ 'ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಸಸ್ಯಗಳ ಒಕ್ಕೂಟದಿಂದಾದುದು ಎಂಬುದು ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿಗೇಡಿತನ' ಎಂಬುದಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ.

ಹಟ್ಟನ್ ದೀರ್ಘ ಮತ್ತು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಖಾಯಿಲೆಯಿಂದ ಗುಣಮುಖನಾಗು ತ್ತಿದ್ದಾಗಲೇ, ಈ ಎಲ್ಲ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಟೀಕೆಗಳನ್ನು ಓದಿದನು. ಕೂಡಲೇ ಟೀಕೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವಾಗಿ, ''ಭೂಮಿಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ"ವನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸತೊಡಗಿದ. ಪರಿಷ್ಕರಿತ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಪ್ರಬಂಧಗಳಲ್ಲದೆ, ಹೆಚ್ಚು ಕೂಲಂಕಷವಾದ ನಿರ್ಣಯಾತ್ಮಕ ಹೇಳಿಕೆಗಳೂ, ಅವುಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕ ಆಧಾರ–ನಿದರ್ಶನಗಳೂ ಇದ್ದವು. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಅಳವಡಿಸಿ ''ಭೂಶಾಸ್ತ್ರ, ನಿದರ್ಶನ ಮತ್ತು ಸಾದೃಶಗಳು"—[Theory of the Earth, with proofs and illustrations] ಎಂಬ ಶಿರೋನಾಮೆಯ ಎರಡು ಅಷ್ಟದಳ ಸಂಪುಟಗಳನ್ನು 1795ರಲ್ಲಿ ಹೊರತಂದನು. ಇದರಲ್ಲಿ ಹಟ್ಟನ್, ಭೂಮಿಯು ಆಗಿಂದಾಗ್ಯೆ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿದೆ, ಈ ವಸ್ತು ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಶಿಲೆಗಳೇ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿವೆ. ಮರಳು, ಶಿಲೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನದಿಗಳು ಕಣಿವೆಗಳನ್ನು ಕಡೆದಿರುವುದು; ಕದಂಬಶಿಲೆ (ಪೆಂಟೆಶಿಲೆ) ಗಳು ಗುಡ್ಡ–ಪ್ರಪಾತಗಳಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ನಿಂತಿರುವುದು ; ಮೇಲಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ಸಮುದ್ರ– ಸಾಗರ ತಳಗಳಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಶಿಲಾಗುಂಪುಗಳು, ಹಿಂದೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆದಿರುವುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಎತ್ತಿತೋರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸಾರಿದ. ಕದಂಬಶಿಲೆ ಕೇವಲ ಜಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬಿಡಿಗಲ್ಲುಗಳ ಬಂಧನದಿಂದಾದ ಶಿಲೆ ; ಮರಳು ಕಣಗಳ ಬಂಧನದಿಂದಾದದ್ದು ಮರಳು ಶಿಲೆ ; ಜೇಡು ಶಿಲೆಯು ನಯವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿ ಗಟ್ಟಿಯಾದದ್ದು ; ಹಾಗೂ ಸುಣ್ಣಶಿಲೆಯು, ಚಿಪ್ಪು, ಹವಳ ಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಸುಣ್ಣಾಂಶದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದೆಂದು ದೃಢೀಕರಿಸಿದನು.

ಕೆ. ಪದ್ಮ ಉಮಾಪತಿ

ದೇಹ ಪೋಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಪಾತ್ರ

ದೇಹಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಮೂರು ಪ್ರಧಾನ ಆಹಾರಾಂಶಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಮೇದಸ್ಸು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳನ್ನು ದೇಹಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ಮೇದಸ್ಸುಗಳು ಜೀವಕಣಗಳ ರಚನೆಗೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಮೇದಸ್ಸುಗಳು ಚೋದಕ ದ್ರವಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಮೇದಸ್ಸಿನ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿರುವ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಾತ್ರವೇ ದೇಹಕ್ಕೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವುವು. ಆಹಾರ ಪೋಷಣೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಜೀವಕಣಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವ ಮೇದಸ್ಸುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

1. ಸರಳ ಮೇದಸ್ಸುಗಳು. (Simple lipids)
   - (ಅ) ತಟಸ್ಥ ಕೊಬ್ಬುಗಳು (Neutral fats)—ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳು (Triglycerides)
   - (ಆ) ಮೇಣಗಳು (Waxes)
2. ಸಂಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸುಗಳು (Compounds lipids)
   - (ಅ) ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸುಗಳು (Phospholipids)
   - (ಆ) ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸುಗಳು (Glycolipids)
   - (ಇ) ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸುಗಳು (Lipoproteins)
3. ಉತ್ಪನ್ನ ಮೇದಸ್ಸುಗಳು (Derived lipids)

ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು (Fatty acids), ಮದ್ಯಸಾರ ವಸ್ತುಗಳು (Alcohol), ದಡು ಮದ್ಯಸಾರ ವಸ್ತುಗಳು(Sterols) ಇತ್ಯಾದಿಗಳು.

(1) **ಸರಳ ಮೇದಸ್ಸುಗಳು**—ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಮತ್ತು ಮೇದಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುವ ಮೇದಸ್ಸುಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

(ಅ) ತಟಸ್ಥ ಕೊಬ್ಬುಗಳು (ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳು)—ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ಎಂಬ ತಟಸ್ತ ಸಾರವು ಮೇದಾಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ಸಂಯುಕ್ತವಾದಾಗ ಜಲಾಂಶವನ್ನು

ಕಳೆದು ಕೊಂಡು ಮಂದಯಿಸಿ ಆದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಎಸ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ತಟಸ್ತ ಕೊಬ್ಬುಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿರುವ ಮೇದಸ್ಸು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ದೇಹ ಪೋಷಣೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇವು ಬಹುಮುಖ್ಯ ಆಹಾರಾಂಶಗಳು. ಮೇದಸ್ಸನ್ನು ದೇಹವು ಶಕ್ತಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವು ದಲ್ಲದೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳನ್ನು ತಟಸ್ಥ ಕೊಬ್ಬುಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

(ಆ) ಮೇಣಗಳು—ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ಹೊರತು ಇತರ ಮದ್ಯಸಾರಗಳೊಡನೆ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿ ಮಂದಯಿಸಿದಾಗ ಉದ್ಭವವಾಗುವ ಎಸ್ಟರ್ ಗಳನ್ನು ಮೇಣಗಳು ಎಂಬುದಾಗಿ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು ಕೊಲೆಸ್ಟರಾಲ್ ಎಂಬ ಮದ್ಯಸಾರ. ಕೊಲೆಸ್ಟರಿಯಲ್ ಪಾಮಿಟೇಟ್ ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮೇಣ. ದೇಹದ ಸಹಜ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ರಿನಲ್ (Adrenal) ಮತ್ತು ಯಕೃತ (liver)ಪ್ರಾಣಾಂಗ–ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮಿಕ್ಕ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೊಲೆಸ್ಟರಾಲ್ ಎಸ್ಟರುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಅತ್ಯಲ್ಪ. ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯನ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಮೇಣಗಳು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿಲ್ಲ.

(2) **ಸಂಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸುಗಳು**—ಮದ್ಯಸಾರ ಮತ್ತು ಮೇದಾಮ್ಲ ಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ, ಇತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮೇದಸ್ಸುಗಳನ್ನು ಸಂಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸುಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

(ಅ) **ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸು**—ಇವು ಗ್ಲಿಸರಾಲ್, ಮೇದಾಮ್ಲ ಗಳ ಜೊತೆಗೆ ರಂಜಕಾಮ್ಲ (phosphoric acid)ಮತ್ತು ಸಸಾರ ಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ. ವಿಶಿಷ್ಟ ವಸ್ತು. ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸಿ ಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆ ಇವೆ.

ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಮೇದಸ್ಸು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ದೇಹದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಕೊಬ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಅತ್ಯಲ್ಪ. ಇವು ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವ ಕಣಗಳ ಪೊರೆಗಳಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಒಳ ಕಿರುಅಂಗಗಳ ಪೊರೆಗಳಲ್ಲೂ ಇರುವ ಮುಖ್ಯಾಂಶಗಳು ಎನ್ನಬಹುದು. ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸುಗಳು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಮಿಶ್ರಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಜೀವಕಣಗಳ ಹೊರ ಪದರಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಈ ಮೇದಸ್ಸುಗಳನ್ನು ದೇಹವು ಶಕ್ತಿ ಗಾಗಿ ಬಳಸುವುದಿಲ್ಲ. ಉಪವಾಸ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಜೀವಕಣಗಳ ಭದ್ರತೆಗಾಗಿ ಅವುಗಳ ಪೊರೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸು ಉಳಿದು

ಈ ಸ್ಪಷ್ಟನೆಯು ವರ್ನರನ ವಾದಕ್ಕೆ ಪೋಷಕವಾಗಿ ಕಂಡರೂ, ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಆ ವಾದವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿರೋಧಿಸಿತ್ತು. ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ವರ್ನರನ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳು ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ್ದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಂಶಗಳು ಘನೀಕರಿಸಿ ಉಂಟಾದ ವಸ್ತುಗಳು. ಆದರೆ ಹಟ್ಟನ್‌ನ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ಮಣ್ಣು, ಮರಳು ಮುಂತಾದವು ನೆಲದ ಮೇಲಿಂದ ಕೊಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟು ಸಾಗರ ತಳಸೇರಿ ಕ್ರಮೇಣ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ನೈಜ ಜಲಶಿಲಾಸ್ತರಗಳು. ಇಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇತರರಿಗೂ ಅರ್ಥವಾಗತೊಡಗಿದವು. ವರ್ನರ್‌ನ ಪುರಾತನ ಶಿಲೆಗಳೆಂದರೆ, ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್, ಷಿಸ್ಟ್, ನೈಸ್ ಮತ್ತು ಸ್ಲೇಟ್ ಮುಂತಾದುವೆಲ್ಲ ಅನಾದಿ ಕಾಲದ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಘನೀಕರಿಸಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡವು. ಹಟ್ಟನ್‌ನ ಪ್ರಕಾರ ಭೂಗೋಳದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವಿದೆ. ಈ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಒಳಗೆ ಹುದುಗಿದ್ದ ಶಿಲಾಪಾಕ ಭೂಚರಿತ್ರೆಯ ಹಲವಾರು ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರಬಂದು ಘನೀಕರಿಸಿದ ಶಿಲೆಗಳೇ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್; ನೈಸ್ ಇತ್ಯಾದಿ. ಅವು ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳೇ ಅಲ್ಲ. ಇವಲ್ಲದೆ ಶಿಥಿಲವಾದ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಶಿಲಾ ಕಣಗಳು ಪುರಾತನ ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಗಡುಸಾದ ಶಿಲೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇವೇ ಜಲಜಶಿಲೆಗಳು. ಇವುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಮೂಲಶಿಲೆಗಳೇ ಕಾರಣ; ಮೇಲಾಗಿ ಒಂದೇ ತೆರನಾದ ಶಿಲೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಒಂದೇ ಭೂಕಾಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವೂ ಅಲ್ಲ. ಭೂ ಇತಿಹಾಸದ ಹಲವಾರು ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಜಲಜಶಿಲೆಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿವೆ, ಎಂದು ಹಟ್ಟನ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನು. ಇಂತಹ ಶಿಲೆಗಳು ಭೂಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ. ಕಾಲಾನಂತರ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಏರು-ಪೇರುಗಳಿಂದ ನೀರಿದ್ದ ಕಡೆ ನೆಲ, ನೆಲವಿದ್ದ ಕಡೆ ನೀರು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆಗ ಅಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪಗೊಂಡಿದ್ದ ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳು ಹೊರಕಾಣುವುವು. ನೀರಿನಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳು ನಿಕ್ಷೇಪಗೊಳ್ಳುವುವು. ಭೂಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಯುಗದ ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳು ಮತ್ತೊಂದು ಯುಗದ ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳಿಗಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದು ತಮ್ಮ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ತೋರುವುವು. ಒಂದು ಯುಗದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಯುಗಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ವಿಳಂಬವಾಗುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ "ಸಂಚಯನ ವಿಳಂಬ" ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದೇ ರೀತಿ ಹಟ್ಟನ್ ತನ್ನ ಸ್ವಂತ ಅನುಭವದಿಂದ ಹಲವಾರು ಕಡೆ ಕಂಡ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಶಿಲೆಗಳು, ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ-ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಹಾಗೂ ಖನಿಜಗಳ ರಚನೆಗಳು ಮುಂತಾದುವನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಬರೆದನು. ಹಟ್ಟನ್ನನು ತನ್ನ ಶೋಧನೆಗಳಿಂದ, "ಹಿಂದೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು, ಈಗ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳೇ ಹೆಚ್ಚು ಆಧಾರಗಳಾಗಿವೆ," ಎಂಬ ಮೂಲತತ್ವವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ, ಹಾಗೆಯೇ ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಷ್ಟುಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ

ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಭೂಗರ್ಭದ ಉಷ್ಣ ಇವನ್ನು ಗಡಸು ಶಿಲೆಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದು. ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿದ ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳು ಮಡಿಕೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ವಿಶಾಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿದ ಜಲಜಶಿಲೆಗಳು ಭೂಮಿಯ ಸಮತೋಲನಕಾರ್ಯದಿಂದ ಮೇಲೆತ್ತಲ್ಪಟ್ಟು ಪರ್ವತಶ್ರೇಣಿಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲ ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳವೇ ಆಗಿರಬೇಕೆಂದು ಹಟ್ಟನ್ ಗ್ರಹಿಸಿದನು. ಆಗಾಗ್ಯೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಂದ ಹೊರ ಬಂದ ಶಿಲಾರಸ ಕ್ರಮೇಣ ತಣ್ಣಗಾಗಿ ಶಿಲೆಗಳಾಗುವುವು. ಇವು ಅಗ್ನಿ ಶಿಲೆಗಳು. ಜಲಜಶಿಲೆಗಳಂತೆ ಪದರು ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ–ಎಂಬುದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಆಧಾರಗಳ ಸಹಿತ ಹಟ್ಟನ್ ವಿವರಿಸಿದ. ಇದರಿಂದ ವರ್ನರ್‌ನ ವಾದವನ್ನು ಧೈರ್ಯವಾಗಿ ಖಂಡಿಸಿದನು. ಅಂದಿನಿಂದ–ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಎಲ್ಲ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೂ ಹಟ್ಟನ್ ವಾದವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತಿವೆ. ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಹಟ್ಟನ್ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಮೂರು ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿದ, ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಶಿಲೆಗಳೂ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ಆದವು ಎಂಬ ಕುರುಡು ವಾದವನ್ನು ತೊಡೆದು ಹಾಕಿದ.

ಹಟ್ಟನ್ ತಾನು ಬರೆದ ಮೂರನೆಯ ಮತ್ತು ಕಡೆಯ ಸಂಪುಟವನ್ನು ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಕೊಡುವ ಮುನ್ನವೇ, 1779ರಲ್ಲಿ ಕಾಲವಾದನು. ಅವನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಮಹತ್ತರ ತತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ವಿವರಗಳು ಆತನ ಮರಣಾನಂತರ ಹೇಳ ಹೆಸರಿಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತಿದುವು. ಆದರೆ ಆತನ ಪರಮಮಿತ್ರ, ಜಾನ್ ಪ್ಲೇಫೇರ್ ಹಟ್ಟನ್‌ನ ಮಹಾತತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ವಿವರಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ತರ್ಕಬದ್ಧವಾಗಿ ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದನು. ಪ್ಲೇಫೇರ್ ಅದ್ವಿತೀಯ ಗಣಿತ ವಿದ್ವಾಂಸನಾದರೂ ಎಡಿನ್‌ಬರೊ ಸೇರಿದ ನಂತರ ಹಟ್ಟನ್‌ನೊಡನೆ ಸದಾ ಸಂಚಾರ ಮತ್ತು ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸತತ ತರ್ಕದಿಂದಾಗಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಯೇ ಆದ. ಪ್ಲೇಫೇರ್ 1802ರಲ್ಲಿ "ಹಟ್ಟನ್‌ನ ತತ್ವಸಾದೃಶಗಳು'' ಎಂಬ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹಟ್ಟನ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ತತ್ವಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಆಧಾರಗಳ ಅಮೂಲ್ಯ ಸಂಗ್ರಹ ನಮಗೆ ದಕ್ಕಿದೆ. ಭೂವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಭದ್ರ ಅಡಿಪಾಯ ಹಾಕಿದ ಹಟ್ಟನ್ ಮಹಾಶಯನಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಕಾಲದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ತಲೆ ಬಾಗಲೇಬೇಕು.

[ಹಟ್ಟನ್ನನ ಸುಂದರವಾದ ಭಾವಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆದುಕೊಟ್ಟ ಕಲಾವಿದ ಶ್ರೀ ಎಂ. ಕೆ. ರವೀಂದ್ರ ಅವರಿಗೆ ನನ್ನ ವಂದನೆಗಳು.]

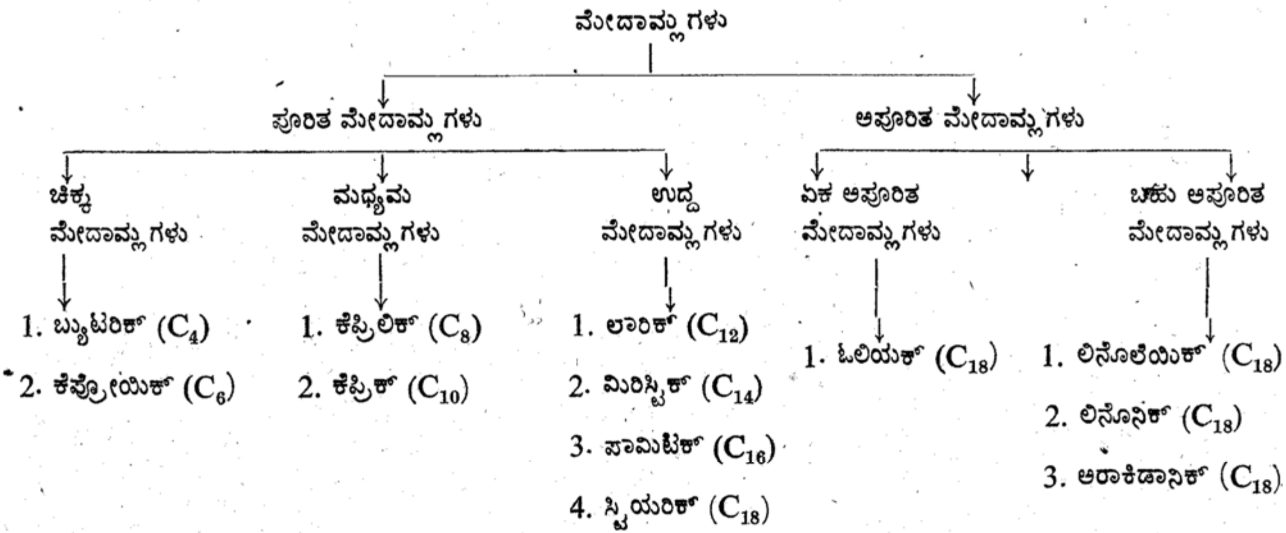
ಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಜೀವಕಣಗಳ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿರುವ ಮೇದಸ್ಸಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸುಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ ರಕ್ತದ ಮೂಲಕ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗುವುದು. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸನ್ನು ಯಕೃತ್ ತಯಾರಿಸುತ್ತದೆ.

ಸ್ಫಿಂಗೋಮೈಯಲ್ಲಿನ್ ಎಂಬ ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸುಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ಲಿಸರಾಲ್‌ಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಸ್ಫಿಂಗೋಸಿನ್ ಎಂಬ ಮದ್ಯಸಾರ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವು ಮೆದುಳಿನ ಜೀವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

(ಇ) **ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸುಗಳು:**—ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸೆರಿಬ್ರೊಸೈಡ್ಸ್ (cerebrosides) ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಂಗ್ಲಿಯೊಸೈಡ್ಸ್(Gangliosides) ಗಳು ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಮೇದಸ್ಸು, ಈ ಎರಡು ಅಂಶಗಳಿಂದ ಕೂಡಿವೆ. ಸೆರಿಬ್ರೊಸೈಡ್ಸ್ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ಫಿಂಗೊಮಯಲಿನ್ ಮೇದಸ್ಸಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ರಂಜಕಾಮ್ಲ ಮತ್ತು ಕೋಲಿನ್‌ಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಗೆಲಾಕ್ಟೋಸ್ ಮತ್ತು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಗಳು ಇರುತ್ತದೆ. ಗ್ಯಾಂಗ್ಲಿಯೋಸೈಡ್ಸ್ ಸಂಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸು ಬಹಳ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲೂ ಸಹ ಸ್ಫಿಂಗೋಸಿನ್ ಮದ್ಯಸಾರ, ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು, ಹೆಕ್ಸೋಸ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉತ್ಪನ್ನ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಹೆಕ್ಸೋಸಮಿನ್ಸ್ (Hexosamins) ಹಾಗೂ ನ್ಯೂರಮಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ (Neuraminic Acid) ಇರುತ್ತವೆ. ನ್ಯೂರಮಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವು (neureminic acid) ಅನೇಕ ನೀರಾಮ್ಲ ಗುಂಪುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ. (Poly hydroxy amino acid) ನರಕಣಗಳ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಶರ್ಕರ ಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

(3) **ಮೂಲ ಮೇದಸ್ಸುಗಳು:**—ಸರಳ ಮತ್ತು ಸಂಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸುಗಳನ್ನು ಜಲವಿಚ್ಛೇದನದಿಂದ ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪೋಷಕ ಆಹಾರದ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಮೂಲ ಮೇದಸ್ಸುಗಳ ವಿವರವನ್ನು ಕೆಳಗೆಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

(ಅ) **ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು :**—ಸಹಜ ಕೊಬ್ಬು ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ನೇರವಾದ ಸರಪಣಿಯಂತೆ ಸಮ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಒಂದು ಕಾರ್‌ಬಾಕ್ಸಿಲ್ (COOH) ಗುಂಪನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲಾ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧನ ಶಕ್ತಿಯು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ ೧: **ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ**

ಈ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. (i) ಪೂರಿತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು (Saturated) ಮತ್ತು (ii) ಅಪೂರಿತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು(Unsaturated). ಪೂರಿತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಏಕಬಂಧನದಿಂದ (Single bonds) ಕೂಡಿ ಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅಪೂರಿತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮಾತ್ರ ದ್ವಿಬಂಧನದಿಂದ (double bonds) ಕೂಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾದ ದ್ವಿಬಂಧನಗಳು ಇರುವ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಬಹು ಅಪೂರಿತ (Poly Unsaturated) ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪೋಷಕ ಆಹಾರದ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಅವಶ್ಯಕ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳೆನ್ನಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಆಹಾರದ ಮೂಲಕವೇ ದೇಹಕ್ಕೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಇವುಗಳು ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಚಿತ್ರ ೧ ರಲ್ಲಿ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ವಿಂಗಡಣೆಯ ಕೆಲವು ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಸ್ತನಿಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಒಲೀಯಿಕ್ (Oleic) ಮತ್ತು ಪಾಮಿಟಿಕ್ (Palmitic) ಆಮ್ಲ

ಪಟ್ಟಿ :

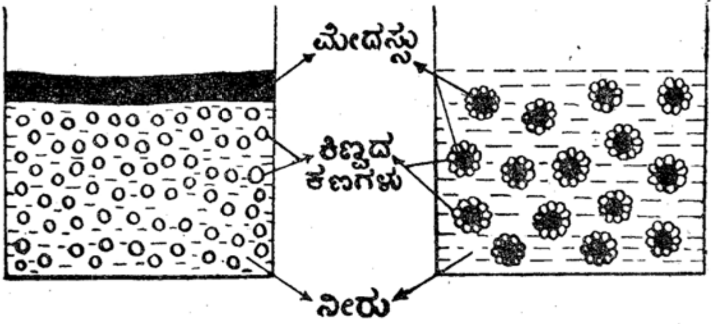
ಕೊಬ್ಬು ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣ

ಆಹಾರ	ಬಹು ಅಪೂರಿತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು (ಶೇಕಡಾಂಶ)	ಪೂರಿತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು (ಶೇಕಡಾಂಶ)
ಬೆಣ್ಣೆ	3	60
ಕೊಬ್ಬರಿ ಎಣ್ಣೆ	2	92
ಹತ್ತಿಬೀಜದ ಎಣ್ಣೆ	52	26
ಹುಚ್ಚೆಳ್ಳೆಣ್ಣೆ	54	9
ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಎಣ್ಣೆ	31	19
ಸುಫ್ಲವರ್ ಎಣ್ಣೆ	75	7
ಎಳ್ಳೆಣ್ಣೆ	43	14
ಸೋಯಾಬಿನ್ ಎಣ್ಣೆ	64	18
ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ ಬೀಜದ ಎಣ್ಣೆ	53	12
ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮೇದಸ್ಸು	14	34
ದನದ ಕೊಬ್ಬು	3	43
ಕುರಿಯ ಕೊಬ್ಬು	3	59
ಕೋಳಿಯ ಕೊಬ್ಬು	22	30
ಹಂದಿ ಕೊಬ್ಬು	10	39
ಮೀನೆಣ್ಣೆ (ಸಾರ್ಡೈನ್)	30	26

ಗಳು ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ರೋಮಂಥಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ (Ruminents) ಒಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಸ್ಟಿಯಾರಿಕ್ (Stearic) ಆಮ್ಲವು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಜಲಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಅಪೂರಿತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಎಣ್ಣೆ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬಹು ಅಪೂರಿತ ಆಮ್ಲಗಳು (Linoleic) ಆಮ್ಲಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪಟ್ಟಿ ೧ ರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಹಾರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

(ಆ) **ಕೊಲೆಸ್ಟರಾಲ್**:—ಇದು ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ಆಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ತನಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಈ ಮೇದಸ್ಸನ್ನು ದೇಹದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಈ ಮೇದಸ್ಸು ಜೀವಕಣಗಳ ಪೊರೆಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳ ಸಾಗಣೆಯಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಪಿತ್ತ (bile salts) ಲವಣಗಳು 'ಡಿ' ಜೀವಸತ್ವ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಬೋಧಕ ದ್ರವಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಮುಂಗಾಮಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೊಲೆಸ್ಟರಾಲ್ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಮೇದಸ್ಸಿನ ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆ:—ಮೇದಸ್ಸಿನ ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಟಸ್ಥ ಕೊಬ್ಬುಗಳ ಅಥವಾ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳ ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆ ಎಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಹಿಂದೆಯೇ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿರುವಂತೆ ನಮ್ಮ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಮೇದಸ್ಸು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಮೇದಸ್ಸಿನ ಪ್ರಚನಕ್ರಿಯೆಯು ಜಠರದಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾಗಿ ಡಿಯೋಡಿನಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಂತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇದಸ್ಸು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದ ವಸ್ತು. ಆದರೆ ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಕಿಣ್ವಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ವಸ್ತುಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರ ಮಾಡಿದಾಗ ಮೇದಸ್ಸು ತೇಲುವುದು ಸಹಜ. ಮೇದಸ್ಸಿನ ವಿಭಜನೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಕಿಣ್ವವು ಮೇದಸ್ಸಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರಬೇಕು. ಈ ಕಾರ್ಯ ಸಾಧನೆಯಲ್ಲಿ ಮೇದಸ್ಸು ಭೌತಿಕ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿ ಜೀರ್ಣರಸದ ಆಳದುದ್ದಕ್ಕೂ ತೇಲುತ್ತಿರಬೇಕು (ಚಿತ್ರ ೨). ಈ ರೀತಿಯ ಜಿಡ್ಡು ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಂಮ್ಮಿಶ್ರಣ ದ್ರವವು ಹಾಲಿನಂತೆ ಕಾಣುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು "ಹಾಲಿಂಡಕ" (Emulsion) ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಪಿತ್ತರಸವು (Bile) ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೇದಸ್ಸನ್ನು ಹಾಲಿಂಡವಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅನಂತರವೇ ಕಿಣ್ವಗಳು ಮೇದಸ್ಸನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತವೆ. ಪಿತ್ತರಸವು ಯಕೃತ್‌ನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಪಿತ್ತ ನಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಡಿಯೊಡಿನಮ್‌ಗೆ ಆಗಮಿಸುತ್ತದೆ. ಜಠರದಲ್ಲಿ ಯಾವರೀತಿಯ ಹಾಲಿಂಡಕಾರಿವಸ್ತುವು (Emulsifier) ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಪಚನಕ್ರಿಯೆಯು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಸಿದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಜಠರರಸದಲ್ಲಿರುವ ಲೈಪೇಸ್ (Gastric lipase)



ಚಿತ್ರ ೨ : ಹಾಲಿಂಡಕವಾಗುವಿಕೆ

ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವು ಬ್ಯುಟರಿಕ್ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಜಲವಿಚ್ಛೇದನದಿಂದ ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಲು ಮತ್ತು ಮೊಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಈ ಸಹಜ ಮೇದಸ್ಸು ಹಾಲಿಂಡಕ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಜಠರದಲ್ಲಿ ಜೀರ್ಣವಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ, ಇತರ ಮೇದಸ್ಸುಗಳು ಪಿತ್ತರಸದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹಾಲಿಂಡಕವಾದನಂತರ, ಪ್ಯಾನ್‌ಕ್ರಿಯೋಟಿಕ್ ಲೈಪೇಸ್ (Pancreatic Lipase) ಎಂಬ ಕಿಣ್ವದಿಂದ ಮೂರು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡಬಹುದೆಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಹಂತಗಳ ನೀರೊಡೆತದ ಪ್ರತಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಒಂದೇ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪಚನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ಮತ್ತು ಮೇದಾಮ್ಲಗಳಿಗೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ಮೇದಾಮ್ಲವನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವ ಮಾನೊಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳು (2-Monoglyceride) ಮತ್ತು ಅಸಂಯುಕ್ತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳನ್ನು (Free Patty acids) ಮೇದಸ್ಸಿನ ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆಯ ಅಂತಿಮದಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವವಾಗುವ ಪ್ರಧಾನ ವಸ್ತುಗಳು ಎನ್ನಬಹುದು. ಇವು ಸಣ್ಣಕರುಳಿನ ಮೂಲಕ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹಾಲಿಂಡಕವಾಗಿರುವ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡ್ ಮತ್ತು ಎರಡು ಮೇದಾಮ್ಲಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವ ಡೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳನ್ನು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀರ್ಣವಾದ ಮೇದಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಅತ್ಯಲ್ಪ. ಸಣ್ಣಕರುಳಿನ ಜೀರ್ಣರಸದಲ್ಲಿರುವ ಲೈಪೇಸ್ ಕಿಣ್ವವೂ ಸಹ ಮೇದಸ್ಸಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜಿಡ್ಡು, ಎಣ್ಣೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಆಹಾರವು ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ತೃಪ್ತಿಕರ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ. ಮೇದಸ್ಸಿನ ಈ

ಪರಿಣಾಮದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮರ್ಮವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ. ಇದುವರೆವಿಗೂ ನಡೆದಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ, ಜಠರ ರಸದೊಡನೆ ಸೇರಿ ಆಮ್ಲೀಕೃತವಾಗಿರುವ ಆಹಾರವು ಡಿಯೂಡಿನಮ್‌ನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ''ಎಂಟರೊಗ್ಯಾಸ್ಟ್ರೋನ್'' (Enterogastrone) ಎಂಬ ಚೋದಕ ದ್ರವದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯು ಪ್ರಚೋದಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣಕರುಳಿನ ಜೀವಕಣಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ ಈ ದ್ರವ ರಕ್ತವನ್ನು ಸೇರಿ ಜಠರದ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದರಿಂದ, ಹಸಿವಿನ ಭಾವನೆಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುವುವು. ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ತೃಪ್ತಿಯ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೂ ಎಂಟರೊಗ್ಯಾಸ್ಟ್ರೋನ್ ಚೋದಕ ದ್ರವಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧದ ವಿಚಾರಗಳು ಇನ್ನೂ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿಲ್ಲ.

ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸು ಮತ್ತು ಕೊಲೆಸ್ಟರಾಲ್ ಎಸ್ಟರುಗಳು ಮೇದೋಜೀರಕ ಜೀರ್ಣರಸದ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ಜೀರ್ಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಮೇದಸ್ಸನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಾರ್ಯ :

ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪಚನವಾದ ಮೇದಸ್ಸು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ (Micelles) ಪಿತ್ತಲವಣಗಳ (Bile Salts) ಸಹಾಯದಿಂದ ಲೋಮ ಸದೃಶ ಅಂಗಗಳ ಎಪಿತೀಲಿಯಂ ಜೀವಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೀರುವಿಕೆಯು ಕಾರ್ಯಗತವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ. ನಿಷ್ಪ್ರಯತ್ನ ಪ್ರವೇಶದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಸಾಧನೆ ಆಗಬಹುದೆಂದು ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಮಾಡಿದರೂ, ಜೀವಕಣಗಳ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೊನೊಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳು ಮತ್ತು ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಪುನಃ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಸಣ್ಣಕರುಳಿನ ಜೀವಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮೇದಸ್ಸಿನ ರಚನೆ ಸೇವಿಸಿದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಮೇದಸ್ಸಿನ ರಚನೆಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಆಯಾ ಪ್ರಾಣಿ ಜಾತಿಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಮೇದಸ್ಸು ತಯಾರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಉದ್ದ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಮಾತ್ರ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳ ಪುನರ್ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

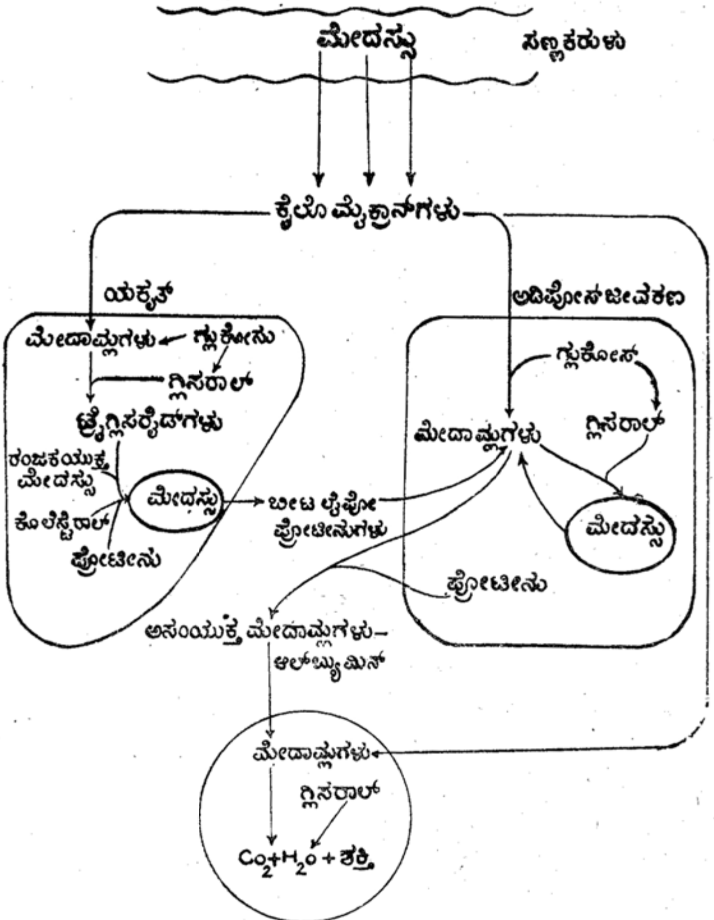
ಈ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳನ್ನು ಜೀವಕಣಗಳು ''ಕೈಲೊ ಮೈಕ್ರಾನ್'' ಎಂಬ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಕಣಗಳು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನಿಂದ ಲೇಪಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಗಾತ್ರದ ಲೈಪೊ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೆಂದು (low density lipoproteins). ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಈ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮೇದಸ್ಸು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಕರಗುವುದರಿಂದ, ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಇದರ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ ಕೈಲೊ ಮೈಕ್ರಾನ್ ಕಣಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸು ಮತ್ತು ಕೊಲೆಸ್ಟರಾಲ್‌ಗಳನ್ನು

ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೈಲೊಮೈಕ್ರಾನ್ ಕಣಗಳು ರಕ್ತ ನಾಳಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಲಾರವು. ಆದ್ದರಿಂದ ದುಗ್ಧರಸ ನಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ರಕ್ತವನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ತೊರಾಸಿಕ್ ಡಕ್ಟ್ (Thoracic duct) ಎಂಬ ದುಗ್ಧರಸನಾಳವು ಸಬ್‌ಕ್ಲೇವಿಯನ್ ವೇನ್ (Subclavian vein) ಎಂಬ ನೀಲಿ ರಕ್ತ ನಾಳವನ್ನು ಸಂಧಿಸುವೆಡೆ ಮೇದಸ್ಸು ರಕ್ತಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಮಿಳಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಿಕ್ಕ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ಕಣಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಜಿಸದೆ, ಅಸಂಯುಕ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ (Nonesterified fally-acids-NEFA) ರಕ್ತನಾಳವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇವೂ ಸಹ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹೊದಿಕೆ ಇಲ್ಲದೆ ಸಂಚರಿಸಲಾರವು. ಮಧ್ಯಮ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳು (Medium Chain triglycerides–TCA) ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದದೆ, ಪಿತ್ತಲವಣಗಳ ಸಹಾಯವು ಇಲ್ಲದೆ ಎಪಿತೀಲಿಯಂ ಜೀವಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಎಪಿತೀಲಿಯಂ ಒಳಗಣ ಲೈಪೇಸ್ ಕಿಣ್ವವು ಇವುಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿದ ನಂತರ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನಿಂದ ಲೇಪಿತಗೊಂಡು ನೇರವಾಗಿ ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯಮ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಮೇದಸ್ಸು ಈ ರೀತಿ ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭವಾಗಿ ಜೀರ್ಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಹೀರಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಹೀರುವಿಕೆಯ ಬೇನೆಯುಳ್ಳ (Malabsorption syndrome) ರೋಗಿಗಳ ಪಥ್ಯಾಹಾರದಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗ ಬಹುದೆಂದು ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀರುವಿಕೆಯ ಬೇನೆಯುಳ್ಳ ರೋಗಿಗಳ ಮಲವಿಸರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ''ಸ್ಟಿಯಟೊರಿಯ" (Steatorrhoea) ಎಂಬುದಾಗಿ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಮೇದಸ್ಸಿನ ಸಾಗಾಣಿಕೆ : ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಂಡ ಮೇದಸ್ಸು ಕೈಲೊಮೈಕ್ರಾನ್ ಕಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ರಕ್ತಚಲನೆಯ ಮೂಲಕ ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕಣಗಳನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಮೇದಸ್ಸನ್ನು ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿಡಲಾಗುವುದು. ಅವಶ್ಯಕತೆ ಒದಗಿದಾಗ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಅಸಂಯುಕ್ತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳಾಗಿ ಅಲ್‌ಬ್ಯುಮಿನ್ ಪ್ರೋಟೀನಿಗೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಲೇಪಿತಗೊಂಡು ರಕ್ತದ ಮೂಲಕ ಇತರ ಜೀವಕಣಗಳಿಗೆ ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತದೆ. ಯಕೃತನಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ ಮೇದಸ್ಸು ಸಹ ಬೀಟಲೈಪೊಪ್ರೋಟೀನ್ (β-lipoproteins) ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕಣಗಳಲ್ಲಿಶೇಖರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವೇಳೆ

ರಕ್ತದ ಮೂಲಕ ಮೇದಸ್ಸು ದೇಹದ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ ೩).



ಚಿತ್ರ ೩ : ಮೇದಸ್ಸಿನ ಸಂಯೋಜನೆ, ಸಾಗಣೆ ಮತ್ತು ಶೇಖರಣೆ.

ದೇಹದಲ್ಲಿ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಉಪಯುಕ್ತತೆ

(1) ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆ—ರಕ್ತದ ಮೂಲಕ ಜೀವಕಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿದ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳು (ಕೈಲೊಮೈಕ್ರಾನ್ಸ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ) ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಶಕ್ತಿ

ಗಾಗಿ ದಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡಗಳು, ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ಮತ್ತು ಮೇದಾಮ್ಲಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ಕಣವು ಆಲ್ಫ ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ಫಾಸ್‌ಫೇಟ್‌ಗೆ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುವುದರ ಮೂಲಕ ಗ್ಲೈಕಾಲಿಸಿಸ್ ಹಾದಿಯನ್ನು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗಿ ಕ್ರೈಬ್ಸ್‌ವ್ಯೂಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೀಟ ಆಕ್ಸಿಡೇಷನ್ (Beta oxidation) ಪ್ರತಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವು ನಿರಾಂತಕವಾಗಿ ಕ್ರೆಬ್ಸ್ ವ್ಯೂಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿ ದಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದಾಗ ಎಲ್ಲವೂ ಕ್ರೆಬ್ಸ್ ವ್ಯೂಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಕೀಟೋನ್ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ದೇಹಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಕೀಟೋನ್ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ ಅಸಿಟೊ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ (Acetoacetic acid), ಅಸಿಟೋನ್ (acetone) ಮತ್ತು ಬೀಟಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಬ್ಯುಟಿರಿಕ್ ಆಮ್ಲ (Beta hydroxy butyric acid), ದೇಹದ ಸಹಜಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಯಕೃತ್‌ನ್ನು ಹೊರತು ಇತರ ಜೀವಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳು ಮತ್ತೆ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಾಗಿ ಕ್ರೆಬ್ಸ್ ವ್ಯೂಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ.

ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಗಳಂತೆ ಮೇದಸ್ಸು ಸಹ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಶಕ್ತಿಗಾಗಿ ವ್ಯಯಿಸದಂತೆ ಮಾಡಿ ದೇಹ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಣ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

(2) **ಮೇದಸ್ಸಿನ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಶೇಖರಣೆ :** ಮೇದಸ್ಸು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಯಕೃತ್ ಮತ್ತು ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೈಲೊ ಮೈಕ್ರಾನ್ ಕಣಗಳು ಯಕೃತ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀರೊಡೆತದಿಂದ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳನ್ನಾಗಿ ಸಂಘಟಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾದ ಮೇದಸ್ಸಿನ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯವು ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳೂ ಸಹ ಮೇದಸ್ಸಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಮೇದಸ್ಸಿಗೆ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಬೇಕಾದರೆ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮೂಲಕವೇ ಆಗಬೇಕು. ಜೀವ ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ (cytoplasm) ಈ ಆಮ್ಲಗಳು ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲದೊಡನೆ ಸಂಯುಕ್ತ

ಹೊಂದಿ ಮೂರು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಮಾಲೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡೂ ಆಮ್ಲಗಳು ಸಹಕಿಣ್ವದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡು, ಸಂಯುಕ್ತವಾದಾಗ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ಸಂಘಟನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಹಾದಿ. ಜೀವಕಣದಲ್ಲಿರುವ ಮೈಟೊಕಾಂಡ್ರಿಯ (Mitochondria) ಎಂಬ ಕಿರು ಅಂಗದಲ್ಲಿ ಬೀಟಆಕ್ಸಿಡೇಷನ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹಿಮ್ಮೊಗವಾಗಿ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಸಂಯೋಜನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಸಣ್ಣ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಉದ್ದ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ಮಧ್ಯಸಾರವು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ವಿಭಜನೆಯ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವಾದ ಡೈಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಅಸಿಟೋನ್ ಫಾಸ್‌ಫೇಟ್ (Dihydroxy–acetone phosphate)ನ್ನು ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ಫಾಸ್‌ಫೇಟ್ (Glyceral phosphate) ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಗ್ಲಿಸರಾಲ್‌ಫಾಸ್‌ಫೇಟ್ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ಸಂಯುಕ್ತ ಹೊಂದಿ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳು ಸಂಯೋಜನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿತವಾದ ಮೇದಸ್ಸು ಬೀಟ ಲೈಪೊಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ (β-lipoproteins) ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸಾಗಣೆಯಾಗಿ ಕೂಡಿಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಬೀಟ ಲೈಪೋಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸು ಮತ್ತು ಕೊಲೆಸ್ಟರಾಲ್‌ಗಳನ್ನು ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ಮೇದಸ್ಸುಗಳು ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳ ಸಾಗಣೆಗೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕೋಶವು ಶೇಖರಣಾಅಂಗ ಮಾತ್ರವಾಗಿರದೆ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಸಂಯೋಜನ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಜೀವಕೋಶಗಳರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಗ್ಲೂಕೋಸನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮೇದಸ್ಸನ್ನಾಗಿಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಶೇಖರಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೈಲೊಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಬೀಟ ಲೈಪೊಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಶೇಖರಣ ಭಾಗಗಳನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಲೈಪೊಪ್ರೋಟೀನ್ ಲೈಪೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಅಸಂಯುಕ್ತಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಜೀವಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಪುನಃ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡುಗಳಾಗಿ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗಿ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಗ್ಲಿಸರಾಲ್‌ನ್ನು ಹಿಂದೆಯೇ ವಿವರಿಸಿರುವಂತೆ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುವುದು.

ದೇಹದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವ ಮೇದಸ್ಸು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಚರ್ಮದಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಪದರಗಳು ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆ

ಯನ್ನು ಕಾಪಾಡುತ್ತವೆ. ಹೃದಯ, ಪಿತ್ತಜನಕಾಂಗ, ಮೇದೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿ, ಶ್ವಾಸಕೋಶ, ನಿರ್ನಾಳಗ್ರಂಥಿಗಳು, ಜಠರ ಇವೇ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಾಂಗಗಳು ಮೇದಸ್ಸಿನ ಹೊದಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ದೇಹದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಕೊರತೆ ಯುಂಟಾದಾಗ ಕೂಡಿಟ್ಟ ಮೇದಸ್ಸು ಅಸಯುಂಕ್ತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಜೀವಕಣಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಮೂಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಶೇಖರಣೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶ ಇತರ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 10 ಕೆ. ಜಿ. ಮೇದಸ್ಸನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿಡಬೇಕಾದರೆ 13 ಕೆ ಜಿ. ತೂಕದಷ್ಟು ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕೋಶವಾದರೆ ಸಾಕು. ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಶೇಖರಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ 112 ಕೆ.ಜಿ. ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶವಾಗಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ, ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಜೊತೆಗೆ ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜಲಾಂಶವನ್ನೂ ಕೂಡಿಡ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕೋಶ–ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವ ಕೋಶವು ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 80ರಿಂದ85ಭಾಗ ಮೇದಸ್ಸು, 10 ಭಾಗ ನೀರು ಮತ್ತು 2 ಭಾಗ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಸ್ಥೂಲಕಾಯರಲ್ಲಿ ಈ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗವು 90 ರಷ್ಟಾಗಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ವಯಸ್ಕರಲ್ಲಿ ದೇಹದ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾಗದೆ, ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ವರ್‌ಮಾಂಟ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಸ್ಕೂಲ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಅಲ್ಪಾವಧಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಬೆಳೆಯುದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೊಜ್ಜು ಮೈ ಬಂದಂತೆಲ್ಲಾ ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಮತ್ತು ಗಾತ್ರವೂ ಜಾಸ್ತಿ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತವು ಮುಗಿಯುವ ವೇಳೆಗೆ ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಪರಮಾವಧಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಜೀವನದ ಮುಪ್ಪಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗದೇ ಇರುವುದರಿಂದ, ಬೊಜ್ಜು ಮೈ ಬಾರದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸ ಬೇಕಾದರೆ, ಬೆಳೆಯುವ ಹಂತದಲ್ಲೇ ದೇಹದ ತೂಕದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಾಡುವುದು ಸೂಕ್ತವೆಂದು ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಆದರೆ ಬಹುಕಾಲ ಬೊಜ್ಜು ಮೈ ಬೆಳೆಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದರೆ, ವಯಸ್ಕರಲ್ಲೂ ಸಹ ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಒಂದೇ ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಡಿಪೋಸ್ ಕಣದ ಗಾತ್ರವು ಒಂದೇಸಮನಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ಕೆಲವು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮೇಲೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ ವರ್‌ಮಾಂಟ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಸ್ಕೂಲಿನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಬರುವ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಹೊಟ್ಟೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕಣಗಳು ತೋಳಿನ ತ್ರಿಕೂಟ ಸ್ನಾಯುಗಳೆಡೆ ಇರುವ ಕಣಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವುದು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆದರೆ, ಸೊಂಟದಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕಣಗಳು ಹೊಟ್ಟೆಯ ಭಾಗವನ್ನೂ ಸೇರಿ ಇತರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಕಣಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಯಾವಾಗಲೂ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿರಿದಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೇದಸ್ಸಿನ ಶೇಖರಣೆಯು ದೇಹದ ವಿವಿಧಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿಲ್ಲದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕಣಗಳ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಿರಬಹುದು ಎಂದು ಲೇಖಕರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

(3). **ಆವಶ್ಯಕ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ದೇಹಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುವುದು:**

ಕೆಲವು ಬಹು ಅಪೂರಿತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳನ್ನು (poly unsaturated fatty acids) ಆವಶ್ಯಕ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಜೀವಕಣಗಳು ಸಂಯೋಜನೆ ಮಾಡಲಾರವು. ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಮೂಲಕ ಇವುಗಳನ್ನು ದೇಹವು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಪಟ್ಟಿ ೨ರಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಹೆಸರು

ಪಟ್ಟಿ ೨

ಆವಶ್ಯಕ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯಪಟುತ್ವ (Biological activity)

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಮೇದಾಮ್ಲ	ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯಪಟುತ್ವ (ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಆಧಾರ)
1.	ಲಿನೊಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ—$C_{18}\triangle$ 6, 9.* (Linolenic acid)	100
2.	ಲಿನೊಲೇನಿಕ್ ಆಮ್ಲ—$C_{18}\triangle$ 3,6,9. (Linolenic acid)	9
3.	ಲಿನೊಲೇನಿಕ್ ಆಮ್ಲ—$C_{18}\triangle$ 6,9,12. (Linolenic acid)	100
4.	ಅರಾಕಿಡಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲ—$C_{20}\triangle$ 6,9,12 15. (Arachidonic acid)	131
5.	11, 14—ಇಕೋಸಡೈ ಇನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ 20$\triangle$ 6,9. (11, 14—Eicosadienoic acid)	43

ಮೂಲ :– Swaminathan, M. Essentials of Food and Nutrition Vol. 1 p.46.

ಮೇದಾಮ್ಲದಲ್ಲಿರುವ ಮಿಥೈಲ್ (methy1) ಗುಂಪಿನ ಕಡೆಯಿಂದ ಎಣಿಕೆ ಮಾಡಿದಾಗ ದ್ವಿಬಂಧನದಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಅಂಕಿಗಳು.

ಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯಪಟುತ್ವ (Biological activity) ವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಆಲೀವ್ (Olive oil) ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬರಿ ಎಣ್ಣೆಗಳನ್ನು ಹೊರತು ಮಿಕ್ಕ ಎಲ್ಲಾ ಎಣ್ಣೆ ಬೀಜಗಳಲ್ಲೂ ಲಿನೊಲೇಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವು (Linoleic acid) ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೀನಿನ ಎಣ್ಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಲಿನೋಲೀನಿಕ್ (Lenolenic) ಮತ್ತು ಅರಾಕಿಡಾನಿಕ್ (Arachidonic) ಆಮ್ಲಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಲಿನೊಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ದೇಹವು ಇತರ ಅವಶ್ಯಕ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಈ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಅವಶ್ಯಕ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ರಚನೆಯು ಕೆಳಕಂಡಂತಿದೆ.

$$CH_3\text{–}(CH_2)_4\text{–}C_6H = CH\text{-}\ CH_2\text{–}CH = CH(CH_2)_7\text{–}\\ C_{18}OOH.$$

ಲಿನೊಲೇಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ.

$$C_1H_3\text{–}(CH_2)_4\text{–}C_6H = CH\text{–}CH_2\text{–}C_9H = CH_2\text{–}C_{12}H\\ = (CH_2)_4\text{–}C_{18}OOH$$

r- ಲಿನೋಲೇನಿಕ್ ಆಮ್ಲ.

$$C_1H_3\ \ (CH_2)_4\text{–}C_6H = CH\text{–}CH_2\text{–}C_0H = CH\text{–}CH_2\text{–}C_{12}H =\\ CH\text{–}CH_2\text{–}C_{15}H = CH = CH\text{–}(C_{15}H_2)_3C_{20}OOH.$$

ಅರಾಕಿಡಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಮೇದಾಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ (—COOH) ಗುಂಪಿನ ಕಡೆಯಿಂದ ಎಣಿಕೆ ಮಾಡುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಆದರೆ, ಕಾರ್ಬೊನಿಯಲ್ ($-CH_3$) ಗುಂಪಿನ ಕಡೆಯಿಂದ ಎಣಿಕೆ ಮಾಡಿದಾಗ 6, 7 ಮತ್ತು 9, 10 ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳು ದ್ವಿಬಂಧನ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳು ಜೈವಿಕಕಾರ್ಯ ಪಟುತ್ವವನ್ನು (Biological activity) ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಥಾಮ್ಸನ್ (1953) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಅವಶ್ಯಕ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳು : (i) ಈ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಿಗೆ, ಜೀವಕಣಗಳ ಪೊರೆಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಭದ್ರತೆಗೆ ಬಹು ಜೀವಕಣಗಳ ಅಪೂರಿತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಜೀವ ಕಣಗಳ ಪೊರೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಮೇದಸ್ಸು ಮತ್ತು ಕೊಲೆಸ್ಟೆರಾಲ್ ಎಸ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಹು ಅಪೂರಿತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳೆನ್ನಬಹುದು. (ii) ಬಹು ಅಪೂರಿತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಕೊಲೆಸ್ಟರಾಲ್ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂದು ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಖಚಿತಪಟ್ಟಿದೆ. ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕೊಲೆಸ್ಟೆರಾಲ್ ಪ್ರಮಾಣ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುವುದು ಹೃದಯ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಅನೇಕ ಮುಖ್ಯಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಅವಶ್ಯಕ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ರಕ್ತದ ಕೊಲೆಸ್ಟೆರಾಲ್ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ, (iii) ಬಹು ಅಪೂರಿತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳಿಂದ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಅಥವಾ ಚೋದಕ ದ್ರವದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ಪ್ರೋಸ್ಟಾಗ್ಲಾಂಡಿನ್ (prostaglandins) ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ವಸ್ತುಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಬಹುದೆಂದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಗ್ಯಾಮ ಲಿನೋಲೀನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಅರಾಕಿಡಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ಪ್ರೋಸ್ಟಾಗಾಂಡಿನ್ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂಗಾಮಿ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿರುವ ಈ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳು ರಕ್ತದ ಒತ್ತಡ, ಹೃದಯದ ಬಡಿತ ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಮೇಲೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇವುಗಳು ದೇಹದ ಅನೇಕ ಚೋದಕ ದ್ರವಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಡ್ರಿನಲ್ ಗ್ರಂಥಿಯಿಂದ ಸ್ರವಿಸುವ ಎಪಿನೆಫ್ರಿನ್ ಚೋದಕ ದ್ರವವು ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣೆಯಾಗಿರುವ ಮೇದಸ್ಸನ್ನು ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಎಪಿನೆಫ್ರಿನ್ ಚೋದಕ ದ್ರವದ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪ್ರೋಸ್ಟಾಗ್ಲಾಂಡಿನ್ E_1 ಎಂಬ ವಸ್ತುವು ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ರಕ್ತನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಅಡಿಪೋಸ್ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡ್ ಲೈಪೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪ್ರೋಸ್ಟಾಗ್ಲಾಂಡಿನ್ ಚೋದಕ ದ್ರವವು ಕುಂದಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದಾಗಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಹೊಸ ಚೋದಕ ದ್ರವಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಅವಶ್ಯಕ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ಇಲಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಅವಶ್ಯಕ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಕುಂದುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಚರ್ಮವು ಒರಟಾಗಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ರಕ್ತ ಸ್ರಾವವೂ

ಆಗುತ್ತದೆ. ಇಲಿಗಳು ಮುಖದ ಮೇಲಿನ ಮತ್ತು ಕಿವಿಗಳ ಬಳಿ ಇರುವ ಕೂದಲನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಶಕ್ತಿಯು ಕುಂದುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವಶ್ಯಕ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಇಸುಬಿ ನಂತಹ ಚರ್ಮವ್ಯಾಧಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹ್ಯಾನ್‌ಸನ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ಪೋಷಕ ಆಹಾರ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲೂ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ 2 ವಾರಗಳ ಲಿನೋಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಚರ್ಮವ್ಯಾಧಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಚಿನ್ಹೆಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮಾಯವಾದವು. ಭಾರತ ಮತ್ತು ಇತರ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಜನರಲ್ಲಿ "ಕಪ್ಪೆಯ ಚರ್ಮ" (Toad skin) ದಂತೆ ಕಾಣುವ ಫ್ರಿನೊಡರ್ಮ (phrynoderma)ಎಂಬ ವ್ಯಾಧಿಯು ಅವಶ್ಯಕ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಭಾರತದ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ಗೋಪಾಲನ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು ನಡೆಸಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿ ಬೀಜದ ಎಣ್ಣೆ ಅಥವಾ ಕುಸುಮ ಬೀಜದ ಎಣ್ಣೆಯು (Safflower oil) ಸೇವನೆಯಿಂದ ಈ ವ್ಯಾಧಿಯನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದೆಂದು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಎಣ್ಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳೂ ಹೇರಳವಾಗಿವೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ 'ಬಿ' ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಜೀವಸತ್ವಗಳನ್ನೂ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಕೊಡಲಾಯಿತು.

(4) ಮೇದಸ್ಸಿನ ಇತರ ಕಾರ್ಯಗಳು:

ಮೇದಸ್ಸು ಅವಶ್ಯಕ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಕೆಲವು ಜೀವಸತ್ವಗಳನ್ನು ದೇಹಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಣ್ಣೆ, ತುಪ್ಪ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ಕೊಬ್ಬು ಗಳಲ್ಲಿ'ಎ' ಜೀವಸತ್ವವು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಎಣ್ಣೆಗಳಲ್ಲಿ 'ಇ' ಜೀವಸತ್ವವು ಹೇರಳವಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಈ ಜೀವಸತ್ವಗಳ ಹೀರುವಿಕೆಗೆ ಮೇದಸ್ಸು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಮೀನಿನ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ 'ಎ' ಮತ್ತು 'ಡಿ' ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿವೆ. ಈ ಕೊಬ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ 'ಕೆ' ಜೀವಸತ್ವದ ಮತ್ತು 'ಎ' ಜೀವಸತ್ವ ಮುಂಗಾಮಿ ವಸ್ತುವಾದ 'ಕ್ಯಾರೋಟೀನ್ (carotene)ಗಳ ಹೀರುವಿಕೆ ಕಾರ್ಯವು ಮೇದಸ್ಸನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಸೇವಿಸುವ ಮೇದಸ್ಸು ಆಹಾರದ ರುಚಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಸ್ವಾದತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಮೇದಸ್ಸು ಮತ್ತು ಹೃದಯ ರೋಗ:—ಆಹಾರ ಸೇವನೆಗೂ ಮತ್ತು ಹೃದಯ ರೋಗಕ್ಕೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದಾಗಿ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ದೇಹ ದಣಿಸಿ

ಕೆಲಸಮಾಡದೇ ಇರುವ ವಯಸ್ಕರಲ್ಲಿ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಥೂಲಕಾಯರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕೊಲೆಸ್ಟೆರಾಲ್ ಅಥವಾ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಜಾಸ್ತಿಯಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಹೃದಯರೋಗ ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಆಹಾರ, ವ್ಯಾಯಾಮ, ಮಾನಸಿಕ ಉದ್ವೇಗ, ಮದ್ಯಪಾನ, ಧೂಮಪಾನ ಇವೇ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶಗಳು ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಕೊಲೆಸ್ಟೆರಾಲ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ರಕ್ತದ ಕೊಲೆಸ್ಟೆರಾಲ್‌ನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಜಾಸ್ತಿ ಮಾಡುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ಆಹಾರಾಂಶಗಳೆಂದರೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು, ಸಕ್ಕರೆ, ಮೇದಸ್ಸು, ಕೊಲೆಸ್ಟೆರಾಲ್, ಉದ್ಧಪೂರಿತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಎಂಬುದಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಬಹು ಅಪೂರಿತ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು, ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್, ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಮೂಲ ಗಡುಮಧ್ಯಸಾರಗಳು ರಕ್ತದ ಕೊಲೆಸ್ಟರಾಲ್ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವ ಮುಖ್ಯ ಆಹಾರದ ಅಂಶಗಳೆನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸುಧಾರಿತ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಅನುಕರಣದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೃದಯ ರೋಗವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು ಎಂದು ತಜ್ಞರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ,

REFERENCES

1. Beck, I. T., *The Role of Pancreatic Enzymes in Digestion* American Journal of Clinical Nutrition, *26*, 311 (Mar.1973)
2. Bergstrom, Sune., *Prostaglandins : Members of a new hormovel system*. Science. *157*, 382 1997.
3. Cantarow, Abraham and Bernard Schepartz, *Biochemistry* W. B. Saunders Company, Philadelphia (1967).
4. Davidson, Stanley S., R. Passmore and J. F. Brock *Human Nutrition and Dietetics*. Fifth Edition. The English Language Book Society and Clurichill Lingingstone (1973) pp. 34–44.
5. Lester B. Salans., Edward S. Arton and Ethan A. H. Sims. *Experimental obesity in Man : Cellular Character of the adipose tissue*. Journal of Clinical Investigation *50*, 1005 (1971).
6. Pike, Ruth L., and M. L. Brown *Nutrition : An Integrated Approach*. John Wiley and Sons, Inc. New York (1967) pp. 14–21.

7. Rajalaxmi, R *Applied Nutrition* Second Edition. Oxford and IBH Publishing Co., Bombay (1974) pp. 11–18.

8. Swaminathan, M. *Essentials of Foods and Nutrition* Volume I (1974) pp. 8–36.

9. Swaminathan, M. S. Venkat Rao., M. Narayana Rao and H. A. B. Parpia. *Essential Fatty acids–their role in Nutrition* Indian Journal of Nutrition and Dietetics *1*, 201 (1974).

ಜೈ ಭಾರತ ಮಾತೆ

ಜೈ ಭಾರತಮಾತೆ, ಗೋಂಡಾವನ ತನುಜಾತೆ
ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ ಆಫ್ರಿಕ ಅಮೆರಿಕರನುಜಾತೆ
ಅಂಟಾರ್ಟಿಕ ಮೆಡಗಾಸ್ಕರ ಸಹಜಾತೆ

ಹಿಮನದಿ ವಸ್ತ್ರವನುಟ್ಟಿ
ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟರಿ ಕವಚವ ತೊಟ್ಟಿ
ಸರಿಸೃಪ ಜೀವರಿಗಾಶ್ರಯ ಕೊಟ್ಟಿ,
ಅನುಜೆಯರನು ಬೀಳ್ಕೊಟ್ಟಿ
ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಒಡಲುರಿಯನು ಹೊರಬಿಟ್ಟಿ-
ಲಾವಾರಸ ಕವಚವನುಟ್ಟಿ.

ಈಶಾನ್ಯಕೆ ಪಯಣವ ಬೆಳಸಿ
ಹಿಂದೂಸಾಗರವ ಪ್ರಸವಿಸಿ
ಟಿತಿಸ್ ಸಾಗರವನು ಕುಡಿದೆ,
ಟಿಬೆಟಿನ ಸಂಗವ ಬಯಸಿ
ಹೇಮಂತನ ಗರ್ಭವ ಧರಿಸಿ
ಹಿಮಗಿರಿ ಮಾತೆಯು ನೀನಾದೆ

ಸಿಂಧೂಗಂಗಾ ಜಮುನೆಯರನು ಸ್ರವಿಸಿ
ಮಹಾಕಂದರವನು ತುಂಬುತ ಬೆಳೆಸಿ
ಆರ್ಯಾವರ್ತವ ಸೃಜಿಸಿದ ಮಾತೆ,

ರಾಮಪಿತಿಕಸ್ ಸುಗ್ರೀವಪಿತಿಕಸ್ ವಾನರಗೆ
ಮ್ಯಾಸ್ಟೊಡಾನ್, ಸ್ಟೀಗೊಡಾನ್ ಗಣೇಶಾದಿ ಗಜಕೆ
ಹಿಪ್ಪೇರಿಯನಶ್ವಕೆ ಖಡ್ಗಮೃಗಾದಿ ಸಸ್ತನಿ ಜೀವಕೆ
ಹಾಲೂಡಿದ ಧಾತೆ
ವೇದಕೆವೇದಾಂತಕೆ ರಾಮಕೃಷ್ಣ ಬುದ್ಧಾದಿ ಗಾಂಧಿಗೆ
ಸ್ತನ್ಯವನೂಡಿದ ಮಾತೆ ||ಜೈ ಭಾರತ||

ಎಸ್. ಹೇಮಲತ

ರೇಡಾರ್‌ನಿಂದ ಹವಾಮಾನ ವೀಕ್ಷಣೆ

ವಿಮಾನವೊಂದು ಗಾಢವಾದ ಮೋಡದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಿಲುಕಿದೆ. ಹೊರಗಿನಿಂದ ನೋಡುವವರಿಗೆ ಶಬ್ದದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಅಲ್ಲೊಂದು ವಿಮಾನವಿರಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ ಕಣ್ಣುಗಳು ಅದರ ಇರವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾರವು. ಅರ್ಧ ಗಂಟೆಯ ಹಿಂದೆ ವಾತಾವರಣದ ರೀತಿಯೇ ಬೇರೆಯಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈಗ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಭೀಕರವಾಗಿದೆ. ವಿಮಾನಪ್ರಯಾಣದಲ್ಲಿ ಪಳಗಿದ ಪ್ರಯಾಣಿಕರೂ ಕೂಡ ಗಾಬರಿಯಿಂದ ತಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಮೋಡದ ಮೂಲಕ ತೂರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮೋಡ ಮತ್ತು ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳಿಂದ ವಿಮಾನಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯ ಕಡಿಮೆಯಾದರೂ ಬಿರುಗಾಳಿಗಳು ವಿಮಾನವನ್ನು ತರಗೆಲೆಗಳಂತೆ ಆಡಿಸಬಲ್ಲವು. ಯಾವ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಾದರೂ ವಿಮಾನವು ತನ್ನೆಲ್ಲ ಪ್ರಯಾಣಿಕರೊಂದಿಗೆ ಧೂಳೀಪಟವಾಗಬಲ್ಲದು.

ಹೀಗೆ ಅದೃಷ್ಟದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದ ವಿಮಾನದ ಹಾರಾಟ ಬಹಳ ಹಳೆಯ ಸಂಗತಿಯೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಅರ್ಧ ಶತಮಾನದ ಹಿಂದೆ ಪ್ರತಿ ವಿಮಾನ ಚಾಲಕನೂ, ಪ್ರತಿ ಪ್ರಯಾಣಿಕನೂ ಎದುರಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇದು. ಒಂದೆರಡು ಗಂಟೆಗಳು ಮೊದಲು ಹವೆಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಇಂತಹ ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ತಡೆಯ ಬಹುದಾಗಿತ್ತಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಅಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಶ್ನೆ.

ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸತತ ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ದೊರೆತ ಉತ್ತರ ರೇಡಾರ್. ಈಗ ನಾವು ಪ್ರತಿದಿನ ಆಕಾಶವಾಣಿಯಲ್ಲಿ 'ಆಕಾಶವಾಣಿ ಬೆಂಗಳೂರು. ಈಗ ಹವಾ ಮುನ್ಸೂಚನೆ. ಮುಂದಿನ ನಲವತ್ತೆಂಟು ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ...., ಮುಂತಾದ ಹವಾ ವರ್ತಮಾನವನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತೇವೆ. ಅವರು ಈ ಭವಿಷ್ಯ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಧೈರ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳುತ್ತಾರೆಂಬುದು ಯೋಚಿಸಬೇಕಾದ ಸಂಗತಿಯಲ್ಲವೆ? ಅವರೇನು ಬೀದಿ ಬೀದಿಗಳಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುವ ಜೋತಿಷಿಗಳಿಂದ ಕವಡೆ ಹಾಕಿಸಿ ಹೇಳುವುದಿಲ್ಲವಲ್ಲ, ಇಂತಹ ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ಜ್ಞಾನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೊಡುಗೆ.

ದ್ವಿತೀಯ ಮಹಾಸಂಗ್ರಾಮದ ಅನಾಹುತಗಳನ್ನಷ್ಟನ್ನೇ ಹೇಳಿ ಅದರಿಂದ ಆದ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಮರೆತುಬಿಡಬಾರದು. ರೇಡಾರ್ ಈ ಸಂಗ್ರಾಮದಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕವಿಲ್ಲದಷ್ಟು ವಿಮಾನಗಳನ್ನೂ, ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿಗಳನ್ನೂ ಮುಳುಗಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿರಬಹುದು. ಯಾವ ಶಕ್ತಿಯೇ ಆಗಲಿ ಮನುಷ್ಯನ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಮಾರಕವೂ, ಮಹೋಪಕಾರಕವೂ ಆಗಬಲ್ಲದು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಸಂಗ್ರಾಮವೆಂಬ ಕೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಕಮಲ ರೇಡಾರ್. ಇದು ವೈಮಾನಿಕನಿಗೆ ಮೋಡದೊಳಗೆ ಕೂಡ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ನೀಡುವ ಅಪೂರ್ವ ನೇತ್ರ; ಅಪಾಯವನ್ನು ಮೊದಲೇ ತೋರಿಸಿ ನೂರಾರು ಜನರ ಜೀವವನ್ನು ಉಳಿಸುವ ಪರಮ ಮಿತ್ರ. ವೈಮಾನಿಕನಿಗಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಹಳ್ಳಿಯ ಮೂಲೆಯ ರೈತನಿಂದ ಹಿಡಿದು ದಿಲ್ಲಿಯ ಕೊನೆಯ ನಾಗರೀಕನ ವರೆಗೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸೇವೆಗೈಯುತ್ತಿರುವ ನಿಷ್ಠಾವಂತ ನೌಕರ. ಇಂದು ಹವೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಗತ್ಯ ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯನ್ನೂ ಅವಶ್ಯ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನೂ ಒದಗಿಸಿ ಕೊಡಲು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಲೆಕ್ಕವಿಲ್ಲದಷ್ಟು ರೇಡಾರ್ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಸ್ಥಾಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

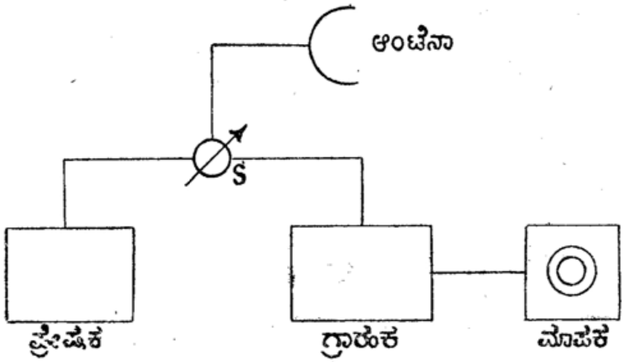
ರೇಡಾರ್ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಮೊದಲು ಯುದ್ಧಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಲು ಸರ್ಚ್‌ದೀಪಗಳನ್ನೂ, ಶಬ್ದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇವು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಲ್ಲ. ರೇಡಾರ್ ಹಗಲು, ರಾತ್ರಿ, ನಿರ್ಮಲವಾದ, ಮೋಡದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನೆರವೇರಿಸಬಲ್ಲದು. ಆದರೆ ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ರೇಡಾರ್ ತರಂಗಗಳ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ವಿಮಾನದ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ವಾದ ಕಿರಣಗಳು ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳಿಂದ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ರೇಡಾರ್ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರವು ಜಟಿಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳ ಪ್ರತಿಫಲಿತದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪರಿಣಾಮವು ಮುಖ್ಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೇ ಮುಚ್ಚಿ ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿ ಫಲನಗಳು ವಿಮಾನವನ್ನು ಗುರ್ತಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾದರೂ ಹವಾಮಾನ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ರೇಡಾರ್ ಎಂಬ ಪದವು ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ನ 'Radio detection and Ranging' ಎಂಬ ಪದಗಳಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡ ಪದ. ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಎಂದು ಇದರ ಅರ್ಥ. ಈ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ತರಂಗದ ತರಂಗಾಂತರ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸು ತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ರೇಡಾರ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರಬೀಳುವ ಶಕ್ತಿಯು ಒಂದು ದೀಪಕ್ಕೆ ಸಾಲುವಷ್ಟೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮತ್ತೆ ಕೇಲವು ಬಾರಿ ಇಡೀ ನಗರವನ್ನೇ

ಬೆಳಗಲು ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ದೀಪಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಎಲ್ಲ ರೇಡಾರ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲೂ ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳೆಂದರೆ ಪ್ರೇಷಕ, ಆಂಟೆನಾ ಮತ್ತು ಮಾಪಕ.

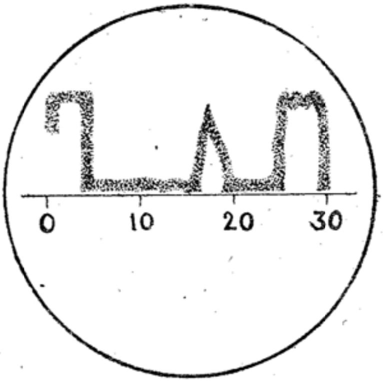
ಪ್ರೇಷಕದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳು ಹೊರಟು ಆಂಟೆನಾವನ್ನು ತಲಪುತ್ತವೆ. S ಎಂಬ ಸ್ವಿಚ್ ಆಂಟೆನಾವನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ಪ್ರೇಷಕಕ್ಕೂ ಒಮ್ಮೆ ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೂ ಜೋಡಿಸುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಆಂಟೆನಾ ಪ್ರೇಷಕಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳು ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಆಂಟೆನಾವನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಬಹುದು. ಅದು ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ತರಂಗಗಳು ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾದ ಆಕಾರದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ ೧

ರೇಡಾರ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಬಹುದು. ತರಂಗವನ್ನು ಕಳಿಸಿದನಂತರ ಅದು ಮತ್ತೆ ಹಿಂದಿರುಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರೆ, ಅದರ ವೇಗ ತಿಳಿದಿರುವುದರಿಂದ ದೂರವನ್ನು ಗುಣಿಸಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರೇಡಾರ್‌ಮಾಪಕಗಳು ದೂರವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಕೊಡುವಂತೆ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸರಳವಾದುದು A–ಮಾಪಕ. ಇದರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಬಿಂದುವೊಂದು ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುತ್ತ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ರೇಡಾರ್ ತರಂಗ ವಸ್ತುವಿನ ಕಡೆ ಚಲಿಸಿದಂತೆಲ್ಲ ತೆರೆಯ ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ವೇಗಗಳೂ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು ಬಿಂದು ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸಿದ

ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ದೂರವು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಇರುವ ದೂರಕ್ಕೆ ಸರಳ ಪ್ರಮಾಣ ದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ವಸ್ತುವಿನ ದೂರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರು ತ್ತಾರೆ.

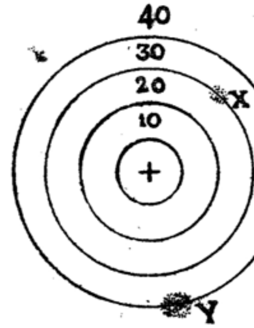


ಚಿತ್ರ ೨

ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶಕ ಮಾಪಕ (Plan Position Indicator) ವೆಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ದೂರದ ಜೊತೆಗೆ ಅದಿರುವ ದಿಕ್ಕೂ ಸೂಚಿ ಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಆಂಟೆನಾ ಲಂಬವಾದ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತಲೂ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಬಿಂದುವೂ ಅದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತ ವಸ್ತುವಿರುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ X ಎಂಬುದು ವಿಮಾನದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು, Y ಎಂಬುದು ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನೂ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ದೂರ ಎರಡನ್ನೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ರೇಡಾರ್ ತರಂಗಗಳ ಕಂಪನಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ ಅದು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹನಿ ಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಬಲ್ಲದು. ಒಂದು ಸೆಂ.ಮೀ ತರಂಗಾಂತರದಿಂದ 20 ಸೆಂ.ಮೀ. ತರಂಗಾಂತರದವರೆಗಿನ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹವಾಮಾನ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. AN/CPS-9 ಮತ್ತು WSR-57 ಎಂಬ ರೇಡಾರ್ ಸೆಟ್‌ಗಳು ಬಹಳವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದು 3 ಸೆಂ.ಮೀ. ಸೆಟ್. ಇದು ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿದ್ದು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಮಳೆಯ ಸೂಚನೆಯನ್ನೂ ಕೂಡ 100 ಮೈಲಿಗಳ ಅಂತರದವರೆಗೆ ಗುರ್ತಿಸಬಲ್ಲದು. ಎರಡನೆಯದು 10 ಸೆಂ.



ಚಿತ್ರ ೩

ಮೀ.ಸೆಟ್. ಇದು ಬಿರುಗಾಳಿ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರ್ತಿಸುತ್ತದೆ; ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸದಿದ್ದರೂ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಮೋಡಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸುತ್ತದ.

ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸುವಾಗ ವಸ್ತುವುರೇಡಾರ್‌ನ ತರಂಗಾಂತರಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಣ್ಣ ಮಳೆಹನಿಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸುವುದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಲ್ಲ; ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗುಣಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ವಸ್ತುವು ಚಿಕ್ಕದಿದ್ದಾಗ ಈ ಶಕ್ತಿಯು ವಸ್ತುವಿನ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಆರನೇ ಘಾತಕ್ಕೆ ಸರಳ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅದು ತರಂಗಾಂತರದ ನಾಲ್ಕನೇ ಘಾತಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಶಕ್ತಿನಷ್ಟವಿರುತ್ತದೆ. ತರಂಗಾಂತರ ಕಡಿಮೆಯಾದಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ನಷ್ಟ ಹೆಚ್ಚು. ಆದರೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಲಾರದು. ಇವೆರಡನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕೊಂಡು 5 ಸೆಂ.ಮೀ ತರಂಗಾಂತರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಮೋಡದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ಅವುಗಳನ್ನು ರೇಡಾರ್‌ನಿಂದ ಗುರ್ತಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಹನಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾದ ಶಕ್ತಿ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಹನಿಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗುರ್ತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಹನಿಯ ವ್ಯಾಸ 0·1 ಸೆಂ.ಮೀ ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಮಳೆಯಾಗುತ್ತದೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದು, ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲಪುವುದರೊಳಗೆ ಆವಿಯಾಗಲಾರವು.

ಒಂದು ಮಳೆಯ ಹನಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು (P) ನಾವು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡು ಸೂತ್ರದಿಂದ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. $P = \frac{AND^6}{r^2}$ ಎಂಬಲ್ಲಿ A ಎಂಬುದು

ರೇಡಾರ್‌ನ ನಿಯತ ಪರಿಮಾಣ. r ಎಂಬುದು ರೇಡಾರ್ ಸೆಟ್‌ನಿಂದ ಹನಿಗೆ ಇರುವ ದೂರ. N ಎಂಬುದು ಒಂದು ಘ.ಸೆಂ.ಮೀಗೆ ಇರುವ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು D ಎಂಬುದು ಮಳೆಯ ಹನಿಯ ವ್ಯಾಸ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ತೀವ್ರತೆ ಬಹಳವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲವಾಗಿ $N \times D^6 = 200 \times R^{1.6}$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವು ಸಾಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ R ಎಂಬುದು ಮಳೆಯ ತೀವ್ರತೆ (Intensity). ಈ ಸಮೀಕರಣವು ತುಂತುರು ಮಳೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣವಲಯದ ಮಳೆ (Tropical rains,) ಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಆದ್ದರಿಂದ ಉಳಿದ ಮಳೆಗಳಿಗೆ $P = \frac{CR^{1.6}}{r^2}$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಿಂದಿರುಗಿದ ತರಂಗದ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ದೂರ r ಗಳು ಗೊತ್ತಿದ್ದರೆ ಮಳೆಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಇದೇ ರೀತಿ ಮಂಜಿನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನೂ ಗುಣಿಸಬಹುದು. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಆಸ್ಟಿನ್ ಎಂಬಾಕೆ ಮಾಡಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಪ್ರಶಂಸನೀಯ. P ಯ ಬೆಲೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಸರಾಸರಿ ಬೆಲೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ಆಕೆ ತಿಳಿಸಿದಳು. ಈಕೆ 'ಮಸಾಚ್ಯುಸೆಟ್ಸ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ'ಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು; ರೇಡಾರ್ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಮಳೆ ಮಾಪಕದ ಅಳತೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವುದೇ ಇವರ ಪ್ರಯೋಗದ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಎಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಮಳೆಯಹನಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಗಾಳಿಯ ಸೆಳೆತದಿಂದಾಗಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಅನಿಯತ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ P ಯ ಬೆಲೆ ಪ್ರತಿಕ್ಷಣವೂ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ರೇಡಾರ್ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿದ ರೇಡಾರ್ ಕಿರಣಗಳ ಚಿತ್ರಣ ಪ್ರತಿಕ್ಷಣವೂ ಬದಲಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕಿಂತ 'ಪಲ್ಸ್ ಇಂಟಿಗ್ರೇಟರ್' ಎಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಆಸ್ಟಿನ್ ಇದೇ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ಪಲ್ಸ್ ಇಂಟಿಗ್ರೇಟರ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣವು ಸರಾಸರಿ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಯು ಇದರ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ವಿಧಾನವು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದಾಯಿತು. ಆದರೆ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಇನ್ನೂ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ. ಒಂದು ನದಿಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ

ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರೆ ಪ್ರವಾಹದ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಮೊದಲೇ ತಿಳಿದು ನಿವಾರಣಾಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ರೇಡಾರ್ ಕಿರಣ ವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಿಂದುಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಅವುಗಳ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಅಳವಡಿಸಿದ ಕ್ಯಾಮರಗಳಿಂದ ನಕ್ಷೆ ಯನ್ನೂ ನೇರವಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ನೀರಿನ ಆವಿ ಇದ್ದೇ ಇದೆ; ಇದೊಂದು ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ವಿಶಾಲ ಸಮುದ್ರವೇ. ಆದರೆ ಆವಿರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ನೀರೂ ಮಳೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರ ಪ್ರಮಾಣ ವಾತಾವರಣವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಕೃತಕ ಮಳೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಮಳೆಯಾಗುವ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ವಿಧಾನ ತಿಳಿ ಯದೆ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ರೇಡಾರ್‌ನದೇ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ.

ಆಲಿಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾನಿ ಅಪಾರ. ಇವುಗಳು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವಾಗಲೇ ರೇಡಾರ್ ಅದನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಬಲ್ಲದು. 1957ರಲ್ಲಿ ಡೊನಾಲ್ಡ್‌ಸನ್ ಎಂಬುವನು ಆಲಿಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಫಲದ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಬಹಳ ಜೋರಾದ ಮಳೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಫಲನದ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚೆಂದು ತೋರಿಸಿದನು. ಏಕೆಂದರೆ ಹನಿಗಳಿಗಿಂತ ಆಲಿಕಲ್ಲುಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸ ಬಲ್ಲವು. ಈ ಕಲ್ಲುಗಳು ನೀರಾಗಿ ಕರಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೊಡನೆಯೇ ಪ್ರಕಾಶ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಲಂಬ ದೂರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ ಆಲಿಕಲ್ಲುಗಳು ಬೀಳುವ ಸಂಭವವೂ ಹೆಚ್ಚು. ಏಕೆಂದರೆ ಆಲಿಕಲ್ಲುಗಳು ದಪ್ಪನಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಅವು ಮೋಡದ ಮೇಲುಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೋಡಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದ್ದರೆ ಆಲಿಕಲ್ಲು ಬೀಳುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು. ಇದನ್ನು ಮೀ ವಾದ (Mie theory) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಫಲಿತ ತರಂಗದ ಪ್ರಕಾಶ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ ಆಲಿಕಲ್ಲಿನ ಗಾತ್ರವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ರೇಡಾರ್‌ನಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯ ಬಹುದು.

ಮಳೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಮೋಡಗಳು, ಸಿಡಿಲು ಗುಡುಗುಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಮೋಡಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ. ಗೊತ್ತಾದ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಒಂದೇ ಮೋಡವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಅದರ ಬೆಳ ವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಾವು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬಹುದು.

ಮಳೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಗಾಳಿಯಗುಳ್ಳೆ ಗಳು ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಮೋಡವೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸುಮಾರು 23 ನಿಮಿಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಉಷ್ಣಾಂಶ 15°F ಇರುತ್ತದೆ.

ಮಂಜನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಮೋಡಗಳು ಒಂದರಿಂದ ಒಂದು ಬೇರ್ಪಟ್ಟಂತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಒನ್ದು ಬಗೆಯಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ದಿನಗಟ್ಟಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವ ವೇಗವೂ ಕಡಿಮೆ. ಮಳೆಯ ಮೋಡಗಳು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 10 ಮೀಟರ್ ಚಲಿಸಿದರೆ ಇವು ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಮೋಡಗಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಅವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮಳೆಯನ್ನು ಸುರಿಸುವ ಮೋಡಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಮಂಜು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆ ಇರುವಾಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮಂಜಿನ ಕಣಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಸಿಡಿಲಿನ ಮೋಡಗಳು (Thunder Storms) ಆಲಿಕಲ್ಲಿನ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು; ಸಿಡಿಲುಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದೂ ಇದರಿಂದಲೇ. ಇವು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇವು 35000 ಅಡಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸಲ ಈ ಎತ್ತರ 60,000 ಅಡಿಗಳವರೆಗೂ ಇರಬಹುದು. ಮೋಡದೊಳಗಿನ ಗಾಳಿ ಹೊರಗಿನ ಗಾಳಿಗಿಂತ ಬಿಸಿಯಾಗಿಯೂ, ಹಗುರವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದರಿಂದ ಮೋಡವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆ ಒಳಗಿನ ಗಾಳಿ ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತ ಬಂದು ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮುಖ ಚಲನೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಮೋಡಗಳು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆಂದು ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟ, ವೇಗವಾಗಿ ಗಾಳಿ ಬೀಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಮೋಡಗಳ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ಸಿಡಿಲನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಮೋಡದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಋಣ ವಿದ್ಯುದಂಶವೂ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಳೆ ಜೋರಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತಿರುವಾಗ ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳು ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಕಡೆ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತ ಬರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯಭಾಗಕ್ಕೂ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಾಂತರ ವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಬೆಲೆ 10,000 ವೋಲ್ಟ್/ಸೆಂ.ಮೀ ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸಿ ಮಿಂಚು ಗುಡುಗುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೋಡಗಳಿಗೂ ಭೂಮಿಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಾಂತರ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ತಕ್ಷಣ ಮೋಡದಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ಸಂಚಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ವೇಗ 50000000 ಮೀಟರ್/ಸೆ. ಇದು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪದೆ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಹಂತದ ನಡುವೆ 0.0001 ಸೆ. ವ್ಯವಧಾನವಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಗೆ 50–100 ಅಡಿ ದೂರವಿದ್ದಾಗ ತಕ್ಷಣ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳು ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ನುಗ್ಗುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ಹೊಡೆತ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ 200000 ಆಂಪೇರ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಈಗಲೇ ಪ್ರಕಾಶಮಾನ

ವಾದ ಬೆಳಕು ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ಶಾಖವು ಗಾಳಿಯು ವಿಕಸಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮಿಂಚು ಕಂಡ ಕೂಡಲೇ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಶಬ್ದ ವೇಗ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೆ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿದ ಕಾಲದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಿಡಿಲು ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತೆಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. · ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಈ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ರೇಡಾರ್‌ನಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

ಸುಂಟರಗಾಳಿಯು ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಮೋಡಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಬಹಳವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇದು ಬಹಳ ಹಾನಿಕಾರಕ. ಇದು ಗಂಟೆಗೆ 300 ಮೈಲಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವನ್ನು ಹೊಂದಿ 100 ಗಜಗಳ ಒಳಗೆ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಇದರ ಅವಧಿ ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳು. ಸುಳಿಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಹೊರಗಿನ ಒತ್ತಡದ 1/10ಭಾಗ ಇರುತ್ತದೆ. ತಕ್ಷಣ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಹೊರಗಿನ ಒತ್ತಡ ವೇಗವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ವಿಪರೀತ ಶಕ್ತಿ ಉಂಟಾಗಿ ಮರಗಿಡಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತೊಗೆಯುತ್ತದೆ.

ರೇಡಾರ್ ಮಾಪಕದ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾದ ಕೊಕ್ಕೆಯಾಕಾರದ ಚಿತ್ರವು ಸುಂಟರಗಾಳಿಯ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಇದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಕೊಕ್ಕೆಯ ಚಿತ್ರವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಸುಂಟರಗಾಳಿ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯ ಸುಂಟರ ಗಾಳಿಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತಲೂ ಇರುವುದರಿಂದ ಡಾಪ್ಲರನ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ವಿಶೇಷರೀತಿಯ ಮಾಪಕವನ್ನು ರಚಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಚಂಡಮಾರುತವು ಸಮುದ್ರದಿಂದ ಬೀಸುವ ಬಿರುಗಾಳಿ. ಇದು ದಿನಗಟ್ಟಲೆ ಬೀಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ವೇಗ ಗಂಟೆಗೆ 100 ರಿಂದ 150 ಮೈಲಿಗಳು. 50 ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಹರಡಬಲ್ಲದು. ಇವುಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯನ್ನು ರೇಡಾರ್‌ನಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ವೇಗ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಕ್ಷಿಭಾಗವೆಂಬ ಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಬೀಸುವಿಕೆ ಬಲವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಮತ್ತು ಮೋಡಗಳೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಕ್ಷಿಭಾಗವು ನೇರವಾಗಿ ಮೇಲೆ ಬಂದರೆ ಒಮ್ಮೆಲೇ ಹಿತಕರ ವಾತಾವರಣ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಚಂಡಮಾರುತವು ರೇಡಾರ್‌ಮಾಪಕದ ಮೇಲೆ ಸುರಳಿ ಅಥವ ಉಂಗುರದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಯಾವ ತಡೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಶುಭ್ರ ಆಕಾಶದಿಂದಲೂ ರೇಡಾರ್ ಪ್ರತಿಫಲನಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಏಂಜಲ್ ಪ್ರತಿಫಲನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಫ್ರೆಂಡ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರವಾದ ಗಾಳಿಯ ಪದರದಿಂದ ಹಿಂದಿರುಗಿದ ತರಂಗಗಳು. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಹಕ್ಕಿಗಳಿಂದಲೂ ಇದು

ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಶೋಧನೆ ಹಾಗೂ ಜ್ಞಾನದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಆವಶ್ಯಕತೆ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ದಾರಿಯಲ್ಲವೆ? ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಜ್ಞಾನವೃದ್ಧಿಯಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ತನ್ನ ಕಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿರಲೆಂದು ಆಶಿಸೋಣ.

ವೀ. ಅರವಿಂದ ಹೆಬ್ಬಾರ್

ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು*

೧. ವೈವಿಧ್ಯತೆ

ಇಡೀ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೇ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಮಟ್ಟವನ್ನೇರಿದ ಹಾಗೂ ಪೂರ್ಣ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿದ, ಸಸ್ಯವರ್ಗವೆಂದರೆ, ಅದು ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳದು. ಅವುಗಳು ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಬೇರೆಬೇರೆ ಜಾತಿಗಳಿಂದ ಸುಮಾರು 2,50,000 ಜಾತಿಗಳು ಕೂಡಿ ಈ ಭೂಮಿಯನ್ನಿಡೀ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಸ್ಯಜಾತಿಯೂ ತನ್ನಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟೂ ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ, ತನ್ನ ವಂಶವನ್ನು ಜಗತ್ತಿನ ಮೂಲೆಮೂಲೆಗಳಲ್ಲೂ ಹರಡಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲಾ ಭೂ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ಇವುಗಳದೇ. ಹಾವಸೆಗಳಿಗೆ ತವರೂರೆನಿಸಿದ 'ಟಂಡ್ರಾ', ಹಾಗೂ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಶಂಕ್ವಾವೃಕ್ಷ (Coniferous Trees)ಗಳ ಅಗಾಧ ಕಾಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಈ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ನಿಬಿಡತೆ ಇಲ್ಲವೆನ್ನಬಹುದು ಆದರೂ, ಇಲ್ಲೂ, ತನ್ನಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಜಾಗ ವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ.

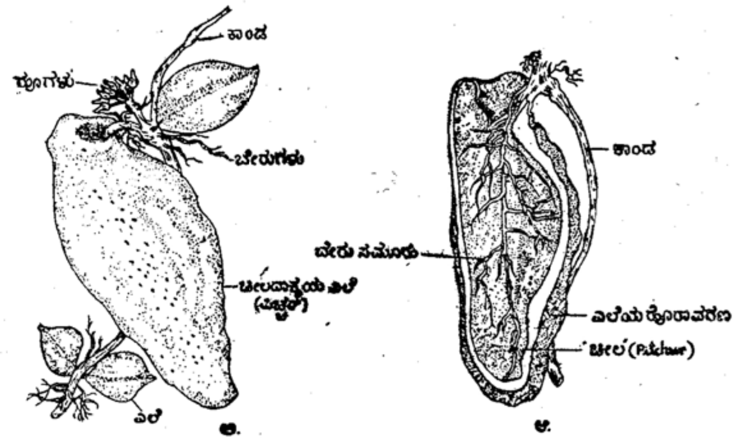
ಈ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೆಂದರೆ ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ವೇಷ ಧರಿಸುವುದು. ಅದು ಆಯಾಯ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ, ತಕ್ಕ ವೇಷಧರಿಸಿ ಬೇಕುಬೇಕಾದ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿಕೊಂಡು, ಪ್ರಕೃತಿಯೊಂದಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುತ್ತವೆಯೋ ಎನ್ನಿಸುವಷ್ಟು ಚೆಲುವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಗುಣ, ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯವರ್ಗ–ಒಂದಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟು ಇನ್ನುಳಿದ ಯಾವುದೇ ಸಸ್ಯವರ್ಗಕ್ಕೆ ಉ.ದಾ:- ಜರೀಯ ಸಸ್ಯಗಳು (Pteridophytes) ಅಥವಾ ಅನಾವೃತ್ತ ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ (=ಅ. ಬೀ. ಸಸ್ಯಗಳು=Gymnosperms) ಇಲ್ಲ. ಈ ವಿಧದ ಆಕರತೆಯ(adaptable) ಗುಣವಿದ್ದುದರಿಂದಲೇ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಎಂತಹ ಕಠಿಣಮಯವಾದ ವಾತಾವರಣವನ್ನು, ಎದುರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಅವು, ಶೀತಾಧಿಕ್ಯವಿರುವ ಹಿಮಾಲಯದ ಶಿಖರ

*Angiosperms; Flowering Plants

ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ, ಕೋಳಿ ತತ್ತಿಯನ್ನಿಟ್ಟರೆ ಕೂಡಲೇ ಒಡೆದು ಮರಿಗಳು ಹೊರಗೆ ಬರಬಹುದಾದಷ್ಟು ಉಷ್ಣವಿರುವ, ಕಾದು ಸುಡುವಂತಹ ಮರುಭೂಮಿ ಯಲ್ಲೂ, ಲವಣ ನೀರು ಇರುವಲ್ಲೂ, ಎಲ್ಲಂದರಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬೇಕೋ ಹಾಗೆ ಜೀವಿಸ ಬಲ್ಲವು. ಸ್ಕಾಟ್ (1911) ಮಹಾಶಯನೆಂದಂತೆ ಉನ್ನತ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳ ಪೈಕಿ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ, ಸಮುದ್ರ ವಾತಾವರಣಗಳ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಏನೇನೂ ಬೀರಿದಂತೆ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. ನಿಖರ ಆಕರತೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಇನ್ನಾವುದೇ ಜರೀಯ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಲೀ ಅ. ಬೀ. ಸಸ್ಯಗಳಾಗಲೀ ಸಮುದ್ರದ ಉಪ್ಪುನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತು, ಸುಗಮವಾಗಿ ಜೀವನ ಸಾಗಿಸುವ ಈ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಅರಿತಿಲ್ಲ. ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ, ಆಕರತೆಯು ನಿಜಕ್ಕೂ ಬಹು ಮಹತ್ತರವಾದದ್ದು.

ಅವುಗಳ ವೈವಿಧ್ಯತರದ ಜಾತಿಗಳೋ ವರ್ಣಸತೀರದು. ಕಣ್ಣಿಗೇ ಕಾಣಿಸ ದಂತಹ ವುಲ್ಫಿಯಾ (Wolffia) ಎಂಬ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಹಿಡಿದು ದೈತ್ಯಾಕಾರದ,300 ಅಡಿಗಳಿಗೂ ಮಿಕ್ಕಿದ ನೀಲಗಿರಿ (Eucalyptus) ಮರಗಳವರೆಗೂ, ಅವುಗಳ ತಾರ ತಮ್ಯವಿದೆ. ಇವಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಗೆಬಗೆಯ ಜೀವನ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಉದಾ:- ಸಾವಯೋಪಜೀವಿಗಳು (Saprophytes), ಪರಪುಷ್ಟಜೀವಿಗಳು (parasites), ಪರಾವಲಂಬಿಗಳು (Epiphytes) ಇತ್ಯಾದಿ. ಸಾವಯೋಪಜೀವಿಗಳು ಕೊಳೆತ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಪರಪುಷ್ಟ ಜೀವಿಗಳು ಆಶ್ರಯ (host) ದಿಂದ ತನಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರ, ನೀರು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂಗಗಳ ಮೂಲಕ, ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುವು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಆಶ್ರಯ ಸಸ್ಯವು ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮರಣಕ್ಕೀಡಾಗಲೂಬಹುದು. ಈ ಪರಪುಷ್ಟಜೀವಿಗಳು 'ತನ್ನ ಆಹಾರ ತಾನೇ ತಯಾರಿಸುವ' ಶಕ್ತಿ ಪಡೆದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತೆ, ಇನ್ನಿತರ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಪರಾವಲಂಬಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಪರಪುಷ್ಟ ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ, ಆಶ್ರಯ ಸಸ್ಯದಿಂದ, ಅದು ತಯಾರಿಸಿದ ಆಹಾರ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯುವತರಲಾರವು. ಇವು ಕೇವಲ ಜೀವನೋಪಾಯಕ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಮಾರ್ಪಾಟು. ಉಷ್ಣವಲಯ ಹಾಗೂ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯದ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಬಳ್ಳಿಗಿಡಗಳ (Lianes) ಜೀವನ ಇನ್ನೊಂದು ತೆರನದು. ಇವು ಧೃಢವಾಗಿ ಬೆಳೆದ ಮರವೊಂದನ್ನು ಬಳಸಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಸುತ್ತುಹಾಕಿ ನೆರಳಿರುವೆಡೆ ಎಲೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಬಿಡದೆ, ಮರದ ತುತ್ತ ತುದಿಯೇರಿ ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ ಮೈಯ್ಯೊಡ್ಡಿ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹರಡಿ, ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸುವುವು. ಇಂತಹ ಹೊಸ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡ ಇವಗಳ ಕಾರ್ಯ ಹಾಗೂ ಸಾಹಸ, ಅತಿ ದೊಡ್ಡದು.

ವಿಶೇಷ ಆಕರತೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದು. ತನ್ನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನೇ ಜೀವನಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಮಾರ್ಪಾಟು ಪಡೆದ ಪರಾವಲಂಬಿ ಹಾಗೂ ಪರಪುಷ್ಟ ಜೀವಿಗಳ ಪಾತ್ರ ಬಹು ದೊಡ್ಡದು. ಉಷ್ಣವಲಯದ ನಿವಾಸಿ, ಡಿಸ್ಕೀಡಿಯಾ ರೆಫ್ಲೀಸಿಯಾನಾ (ಚಿತ್ರ ೧) ಎಂಬ ಸಸ್ಯವು ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನು ನೋಡಿ. ಇದರ ಕಾಂಡವು ಬಳ್ಳಿಯಂತೆ. ಎಲೆಗಳು ಚಿಕ್ಕವು. ಆದರೂ ಕೆಲವು ಎಲೆಗಳು ಚೀಲದಂತಹ ಆಕೃತಿ ಪಡೆದು, ಅವು ಮಳೆ ನೀರನ್ನು ಇರುವೆಗಳಿಂದ ತರಲ್ಪಟ್ಟ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು, ಇರುವೆಗಳಿಗೂ, ಒಂದು ತೆರನ ಆಶ್ರಯವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ಕಾಟ್‌ನು ಕರೆದಂತೆ ಈ "ಸಹಜ ಹೂದಾನಿ" (Natural flower-pot)ಯೊಳಗೆ ಈ ಸಸ್ಯ ತನ್ನ ಬೇರನ್ನು ಪಸರಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ತನಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರ ನೀರನ್ನು ಸೇವಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ತನಗೆ ಬೇಕಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ನೆಲದಿಂದ ಎಷ್ಟೋ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದರೂ, ತನ್ನ ಸನಿಹದಲ್ಲೇ ಚೀಲದೊಳಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಸಿ, ಅದರೊಂದಿಗೆ ಇರುವೆಗಳಿಗೂ ಆಶ್ರಯವಿತ್ತು, ತಾನೂ ಬದುಕುವ ಈ ತೆರನಾದ ಜೀವನ ಎಷ್ಟು ಸೋಜಿಗಕರ!



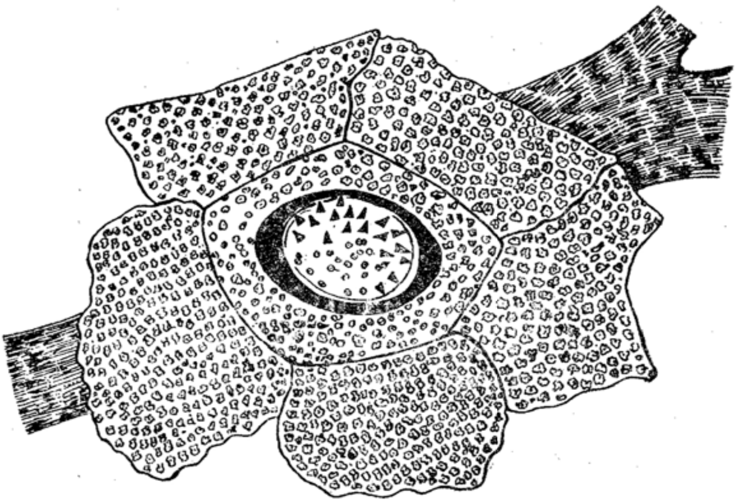
ಚಿತ್ರ ೧. ಡಿಸ್ಕೀಡಿಯಾ ರಫ್ಲೀಸಿಯಾನಾ

ಅ—ಸಸ್ಯದ ಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಚೀಲದಾಕೃತಿಯ ಎಲೆಗಳು

ಆ—ಚೀಲದಾಕೃತಿಯ ಎಲೆಯ ಉದ್ದ ಸೀಳ್ನೋಟ.

ವಿಸ್ಕಂ, ಓರೋಬೇಂಖ್, ಕಸ್ಕ್ಯೂಟ-ಮೊದಲಾದ ಪರಪುಷ್ಟ ಜೀವಿಗಳ ಜೀವನ ಇನ್ನೂ ಹೊಸ ರೀತಿಯದು. ಕಸ್ಕ್ಯೂಟದ ಹಾವಳಿ ಬಂತೆಂದರೆ, ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲಿನ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಕೊನೆ ಬಂತು, ಎಂದೇ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಕಿತ್ತೆಸೆದರೆ ಮತ್ತೆ

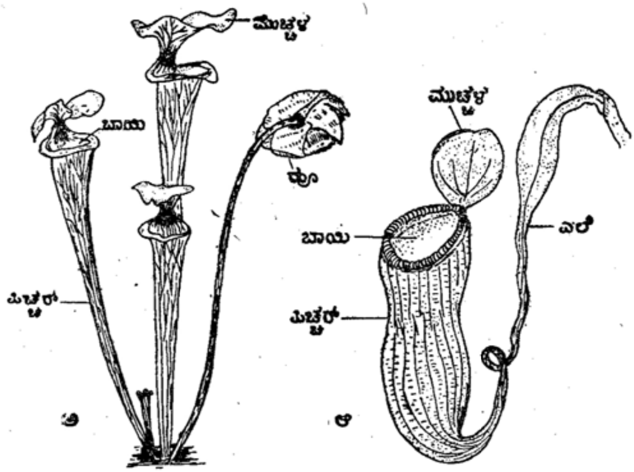
ಹುಟ್ಟಿಬೆಳೆದು ಪಸರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಚಾಕಚಕ್ಯತೆ ಅದರದು. ಸುಮಾತ್ರಾದ್ವೀಪದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ **ರೆಫ್ಲೀಸಿಯಾ ಆರ್ನಾಲ್ಡಿ** ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಮಾತು. ಈ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಶಿಲೀಂದ್ರ (Fungus) ದಂತಹ ಪಸರಿಸುವ ಎಳೆಯಾಕಾರದ ಅಂಗವಿದೆ. ಇದು ಆಶ್ರಯ ಸಸ್ಯದ ತೊಗಟೆಯೊಳಗೆ ಹುದುಗಿರುತ್ತದೆ: ಅಲ್ಲೇ ತನಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಸಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅದು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆ ಹೂವಿನ ವ್ಯಾಸ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮೀಟರ್! (ಚಿತ್ರ ೨)



ಚಿತ್ರ ೨. ರೆಫ್ಲೀಸಿಯಾ ಆರ್ನೋಲ್ಡ—ಸಸ್ಯದ ಹೂವು

ಇನ್ನೂ ಹೊಸರೀತಿಯ ಆಕರತೆ ಪಡೆದಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಕೀಟಾಹಾರಿ ಸಸ್ಯಗಳು (Insectivorous Plants) ಇವೂ ಪರಪುಷ್ಟ ಜೀವಿಗಳೇ. ಆದರೆ, ಇವು ಆಹಾರ ಕೀಟಗಳನ್ನೇ ಭಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. **ಡ್ರೊಸಿರಾ, ಯುಟ್ರಿಕ್ಯುಲೇರಿಯಾ, ನೆಪೆಂಥಿಸ್, ಡೈಯೋನಿಯಾ, ಸರ್ರಾ** ಸಿನಿಯಾ-ಇವೆಲ್ಲ ಕೀಟಾಹಾರಿ ಸಸ್ಯಗಳು "ಏನೆಲ್ಲ ಉಪಾಯಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಈ ಕೀಟ ಭಕ್ಷಕಗಳು—ಕೀಟ ಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ!". ಸ್ನಿಗ್ಧ ಗ್ರಂಥಿಯೊಂದರ ಸಹಾಯದಿಂದ **ಡ್ರೊ** ಸಿರಾ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಸಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಕೊಳ್ಳಿ ಸಿಕ್ಕಿದೊಡನೆ ಅಂಗೈಯೊಳಗೆ ಮುಚ್ಚಿ, ರಸ ಹೀರುವುದು **ಡೈಯೋನಿಯ**. 'ಅರಗಿನಮನೆ'

ಯಂತಹುದೊಂದನ್ನು ಕಟ್ಟಿ, ಕೀಟ ಬಂದೊಡನೆ ಬಾಗಿಲು ಮುಚ್ಚಿ, ಗ್ರಂಥಿ ಸ್ರಾವದ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವುದು–ನೆಪಂಥಿ.ಸ್ 'ಅರಗಿನಮನೆ' ತಪ್ಪಿಸಿ ಹೋಗಬಲ್ಲ ಪಾಂಡವರಾರೂ ಇಲ್ಲಿಲ್ಲ! ಚಿಕ್ಕವಾದರೂ ಚೊಕ್ಕವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿದ ಬೆಲೂನುಗಳೊಳಗೆ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಹೊಗಿಸಿ, ಅವುಗಳಿಂದ ಆಹಾರ ಹೀರುವ **ಯುಟಿಕ್ಯುಲೇರಿಯದ** ಸಾಹಸ ನಿಜಕ್ಕೂ ಶ್ಲಾಘನೀಯ. (ಚಿತ್ರ ೩).



ಸರ್ರಾಸೀನಿಯಾ ಫ್ಲೀವಾ **ನೆಪೆಂತಿಸ್‌ನ ಪಿಚ್ಚರ್**

ಚಿತ್ರ ೩. ಕೀಟಾಹಾರಿ ಸಸ್ಯಗಳು.

ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಆಕರತೆಯನ್ನು ವಿವಿಧ ಗಿಡಗಳು ಪಡೆದು, ಜೀವನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಹಾಗೂ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಪಸರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಇವುಗಳು ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಒಂದೊಂದು ತೆರನಾದ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಲ್ಲಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಯಾರಾದರೂ ವಿಸ್ಮಯಕ್ಕೀಡಾಗಬೇಕು–........their diversity exceeds all imagination–the inexhaustible creativity of nature here appears in its fullest measure" ಎಂದು ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ **ಟಾಕ್ತಾಜಾನ್** (1969) ಎಂಬ ರಷ್ಯಾದ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ.

ಈ ಎಲ್ಲಾ ಆಕರತೆ ಪಡೆದಿರಲು ಸಸ್ಯ ತನ್ನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸುವ ಕಾರ್ಖಾನೆ ಎನಿಸಿದ ಎಲೆಗಳು, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಾಟುಮಾಡಿಕೊಂಡಿವೆ. ಆಹಾರ ಹಾಗೂ ನೀರು ಸಾಗಿಸುವಂತಹ ಕೊಳವೆಗಳು (Phloem and Xylem)ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯ

ವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಹೊಸರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿವೆ. ಇತರ ಎಲ್ಲಾ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅತಿ ನವೀನವಾದ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಫಲಿತಗೊಳಿಸಿಕೊಂಡಂತಹ ಒಂದು ಹೊಸ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ, ಅತಿ ಸುಮಧುರವಾದ ಸುವಾಸನೆಯುಕ್ತ 'ಹೂ'ವನ್ನು ಆಕರಿಸಿದುದು, ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಅನಾವೃತ್ತ ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಈ ರೀತಿಯ 'ಹೂ' ಆಕರಿಸಿಕೊಂಡರೂ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು ಆಕರಿಸಿಕೊಂಡಂತೆ, ಕೀಟಗಳನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಿ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಜೇನಿ ಸವಿಯುಣ್ಣಿಸಿ, ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಸಂದರ್ಶಿಸಿ ಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ ಆಸೆ ತೋರಿಸುವಂತಹ ಕಾರ್ಯವನ್ನು, ಇನ್ನಾವ ಸಸ್ಯವರ್ಗವೂ ಹಾಗೂ ಸಾಧಿಸಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಲೇ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ, ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶವು ಅನಾಯಾಸವಾಗಿ ಜರುಗುವಂತಾಯ್ತು. ಈ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವ ಹೆಣ್ಣು ಪುರುಷಾಂಗಗಳು (Female and Male Gametes) ಕೋಶಕೇಂದ್ರ(Nucleus) ಮಾತ್ರದಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಅನಗತ್ಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳೆಲ್ಲ ತ್ಯಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು. 'ದ್ವಿ-ಗರ್ಭಧಾರಣಾಕ್ರಿಯೆ' (Double Fertilization) ಯು ಏಕಗರ್ಭಧಾರಣಾಕ್ರಿಯೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆದಾಯವುಳ್ಳದ್ದಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಬೀಜದೊಳಗಣ ಭ್ರೂಣ (Embryo) ಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಪೋಷಣೆ ದೊರೆಯುವಂತಾಯಿತು. ಇವಲ್ಲದೆ, ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ, ಆಹಾರ ಸಂಯೋಜಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು ಅನಾವೃತ್ತ ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನಿಪುಣತೆ ಪಡೆದವು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಧದಲ್ಲೂ, ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು ಆಕರಿಸಿಕೊಂಡ ಹೊಸಮಾರ್ಗ, ಅ. ಬೀ. ಸಸ್ಯಗಳು ಆಕರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮಿಗಿಲೆನಿಸಿದವು. ಇದರಿಂದ ಅ. ಬೀ ಸಸ್ಯಗಳು, ಮುಂದುವರೆದ ಸಸ್ಯಗಳಾದರೂ, ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುವುದು ದುರ್ಗಮವಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ಈ ಪುಷ್ಪಹೀನ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತಗೊಂಡಿತು. ಸೂರ್ಯನ ಯಾವ ರೀತಿಯ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಗೂ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಂತಹ ಒಂದು ನೂತನ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದುದರಿಂದ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳ ಕೈ ಮೇಲಾಯಿತು.

ಈ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯವರ್ಗವು, ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ (geologically) ವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಹಳೆಯ ವರ್ಗವಲ್ಲ; ಅವುಗಳ ವಂಶ ಬಹಳ ಇತ್ತೀಚೆಗಿನದು ಎನ್ನಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಉಳಿದ ಅ. ಬೀ. ಸಸ್ಯಗಳು ಜರೀಯ ಸಸ್ಯಗಳು, ಹಾವಸೆಗಳು (Mosses) , ಪಾಚಿ (Algai) ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು-ಇತ್ಯಾದಿಗಳು-ಬಹಳ ಪುರಾತನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಇದ್ದವುಗಳು. ಇವುಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ (Fossil) ಆಧಾರಗಳಿವೆ. ಈ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ಕುರುಹು ಸುಮಾರು 190 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಈ

ಕಾಲದಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು (Pollen grains), ಎಲೆಯ ಪಡಿಯಚ್ಚು ಗಳು ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಕಾಂಡದ ಭಾಗಗಳು, ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳಇರುವಿಕೆಗೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯವನ್ನೀಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ 'ಅನಾವೃತ್ತ ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಯುಗ' ವೆನಿಸಿದ ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ನಿಬಿಡತೆ ತೋರಿಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು ಈಗಿನಂತೆ ಇಡೀ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆವರಿಸಿರಲಿಲ್ಲ; ಆಗ ತಾನೇ ಅವುಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿರಬೇಕು-ಎಂದು ಅನೇಕರು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಈ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಯಾವಾಗ ಹುಟ್ಟಿತು ? ಇವುಗಳ ಪೂರ್ವಜರು ಯಾರು ? ಅವು ಮುಂದೆ ಇಡೀ ಭೂಲೋಕವನ್ನೇ ಆವರಿಸಿದು ದಾದರೂ ಹೇಗೆ? ಇವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮುಂದೆ ತಿಳಿಯುವ.

೨. ಪೂರ್ವಜ(ರು) ಯಾರು ?

ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ಪೂರ್ವಜ ಅಥವಾ ಪೂರ್ವಜರುಗಳು ಯಾರು ? ಎಂಬುದು ಬಗೆ ಹರಿಯದ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ತಲೆಗೊಬ್ಬರಂತೆ, ಒಂದೊಂದು ತೆರನಾದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುವುದು, ಈ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ರೂಢಿಯಾಗಿ ಬಿಟ್ಟಿದೆ. ಅನಾವೃತ್ತ ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಗುಂಪೊಂದರಿಂದ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಗಮವಾಯಿತು ಎಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ತಾಳುವವರೇ ಜಾಸ್ತಿ. ಅದರಲ್ಲೂ ಕೆಲವರು, ಜರೀಯ-ಬೀಜಾಸಸ್ಯ (Pteridosperms)ಗಳೇ ಪೂರ್ವಜರು ಎಂದರೆ, ಇನ್ನು ಕೆಲವರು ಬೆನ್ನೆಟ್ಟಿಟೇಲಿಸ್ ಗುಂಪೇ ಕಾರಣ ಎನ್ನುವರು. ಹಲವರು **ಎಫೆಡ್ರಾ ನೀಟಿವಮ್** ಸಸ್ಯಗಳೇ 'ಪೂರ್ವಜ' ಸಸ್ಯವೆಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದಾರೆ. ಮತ್ತೂ ಕೆಲವರು ಸೈಕಾಡ್ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು, ಕಾರ್ಡೈಟೇಲಿಸ್ ಗುಂಪನ್ನು, ಶಂಕ್ವಾವೃಕ್ಷ ಗಳನ್ನೇ ಪೂರ್ವಜ ಸಸ್ಯಗಳೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತಾರೆ. ಇವಲ್ಲದೆ ಜರೀಯ ಸಸ್ಯಗಳು (Pteridophytes) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವರ್ಗಗಳಿಂದ ಬಂದವು, ಎಂದು ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುವವರಿದ್ದಾರೆ. **ಟಿಕೋಮಿರೋವ್** ಎಂಬಾತ 1965) ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪಾಚೀಸಸ್ಯ (Algae)ಗಳಿಂದ ಆಗಿರಬಹುದಾದ ಉಗಮವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾನೆ. ! ಈ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವುದು ಆಯಾಯಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು.

ತಾಕ್‌ತಹಾಜಾನ್ (1969) ಅವರು ಹೇಳುವಂತೆ, "ನಾವು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲಾಗಿ ಅನಾವೃತ್ತ ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಹಂತವೊಂದರ ಮೂಲಕವಲ್ಲದೆ, ಇನ್ನಾವ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಿಂದಲೂ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಗಮವನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು" ಏಕೆಂದರೆ 'ಅಂಡ' ಅಥವಾ 'ಬೀಜ' ಎಂಬುದರ ಉಗಮ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡದ್ದೇ ಅನಾವೃತ್ತ ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯ-ವಿಭಾಗದ ಪ್ರಥಮ ದರ್ಜೆಯಾದ ಜರೀಯ-ಬೀಜಾ

ಸಸ್ಯಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ (ಕಾರ್ಬೋನಿಫೆರಸ್ ಯುಗ, 345 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ). ಆವರೆಗೂ 'ಅಂಡ'ವೆಂಬ ಭಾಗ ಯಾವ ಸಸ್ಯಜಾತಿಯಲ್ಲೂ ಕಾಣಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗಿದ್ದಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅಬೀಜ ಸಸ್ಯವರ್ಗವೊಂದರಿಂದ, ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಗಮವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸು ವುದು ವ್ಯರ್ಥವೆನಿಸುತ್ತದೆ.

ಈಗ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ. ಈ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ವರ್ಗವು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಪೂರ್ವಜ ಸಸ್ಯವೊಂದರಿಂದ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತೆ? ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪೂರ್ವಜರುಗಳಿಂದ ಉಗಮವಾಯಿತೆ? ಎಂಬುದು. ಈ ಎರಡೂ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬೆಂಬಲವಿತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವರಾದರೋ, "ಅದೂ ಸರಿ, ಇದೂ ಸರಿ" ಎಂದು ಎರಡು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೂ ತಲೆದೂಗಿ, ಸಂದೇಹ ತೋರುತ್ತ, ಉಭಯ ಸಂಕಟದಿಂದ ಪಾರಾಗುತ್ತಾರೆ (ಸ್ಮಿತ್ 1964). ಅಂದೆಂತಿದ್ದರೂ, ಯಾವ ಗುಂಪೊಂದರಿಂದ ಈ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳ ಉಗಮವಾಯಿತೆಂಬುದನ್ನು ಒಂದಿಷ್ಟು ವೀಕ್ಷಿಸುವ.

ನೀಟೇಲಿಸ್ ದರ್ಜೆಯೇ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ಪೂರ್ವಜ ಗುಂಪು ಎಂದು ಹಲವು ಜನ ವಾದಿಸುವವರಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಮಾತು ಸತ್ಯದಿಂದ ದೂರವಾದುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳಾದರೋ ಸುಮಾರು 190 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಇತ್ತು. ಇವಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ. ನೀಟೇಲಿಸ್ ದರ್ಜೆಯಂತೂ ಬಹು ಎಳೆಯದು. ಅವು ಸುಮಾರು 60-70 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಜೀವನ ಸಾಗಿಸುತ್ತ ಬಂದಿವೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ನೀಟೇಲಿಸ್ ದರ್ಜೆಯಿಂದ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು ಹುಟ್ಟುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ, ನೀಟೇಲಿಸ್ ದರ್ಜೆಯ ಸಸ್ಯಜಾತಿಗಳಾದ **ಎಫಿಡ್ರಾ, ನೀಟಮ್, ವೆಲ್ವಿಟ್ಸ್ಕಿಯಾ**-ಗಳ ಶಾರೀರಿಕ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳು ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಅನಾವೃತ್ತ ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದು, ಆಧುನಿಕ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆಯೇ ವಿನಾ, ಪುರಾತನ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಮುಂದು ವರಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನೀಟೇಲಿಸ್ ದರ್ಜೆಯ ಸಸ್ಯ ಜಾತಿಗಳು ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪೂರ್ವಜ (ರು) ವಾಗಿರಲು ಅಸಾಧ್ಯ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಅವು ಎಲ್ಲೋ ಒಂದು ಕಡೆ, ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ಜತೆಗೆ (ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜ ಸಸ್ಯವೊಂದರಿಂದ) ಅದಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿ (ಆಗಿನ ಕಾಲಬದಲಾವಣೆಗನುಗುಣವಾಗಿ) ಹುಟ್ಟಿ ಬೆಳೆದಿರಬೇಕು.

ಬೆನ್ನಟ್ಟಿಟೇಲೀಸ್ ದರ್ಜೆ— ತೀರಿದ ವಂಶ. ದ್ವಿಲಿಂಗ ಪುಷ್ಪ ಹೊಂದಿ ಏಕಮಾತ್ರ ಸಸ್ಯವರ್ಗವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅದರ ಅಂಗರಚನೆ ಹಾಗೂ ಪುಷ್ಪಾಂಗಗಳು ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ಪುರಾತನ 'ಪುಷ್ಪ' ಗಳಿಗಿಂತ ತೀರ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಬೆನ್ನೆಟ್ಟಿಟೇಲಿಯನ್ ಬೀಜವು ಪುರಾತನ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ

ಪೋಷಕಂಗಾಂಶ (Endosperm albumen) ವನ್ನು ಹೊಂದಿರಲಿಲ್ಲ. ಇಡಿಯು, ಭ್ರೂಣವೇ -ಬೀಜಾವಕಾಶ (Seed-cavity) ವನ್ನು ಆವರಿಸಿತ್ತು.

ಅನೇಕ ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ''ಅಂಡ" ವು ವಿಕಾಸವಾದ ಬಗೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮಾರ್ಗರೆಟ್ ಬೆನ್‌ಸೆನ್ (1904), ಹಲ್ಲೆ (1933), ಮ್ಯೂಸೆ (1963), ಝಿಮ್ಮರ್‌ಮನ್ (1959, 65), ಡೆಲಿವೊರ್ಯ್ಯಾಸ್ (1962), ಸ್ಮಿತ್, (1964) ಇವರೆಲ್ಲರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಹೆಚ್ಚಿನವರು ಜರೀಯು ಬೀಜಾಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪೇ, ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಗಮಕ್ಕೆ ತೆರವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಂತೆ ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಜರೀಯು ಬೀಜಾಸಸ್ಯಗಳ ನೀರ್ಗೊಳವೆ ಅಂಗಾಂಶ (Xylem) ವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ, ಅವು ಪುರಾತನ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಜಾತಿಯು ನೀರ್ಗೊಳವೆ ಅಂಗಾಂಶದ ಅಂಗರಚನೆಗಿಂತ ಒಂದಿಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಮುಂದುವರಿದಂತೆಯೇ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ''ಈ ಜರೀಯು ಬೀಜಾಸಸ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಸಾಧಿಸಬಲ್ಲ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಈ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಸಸ್ಯಪಳೆಯುಳಿಕೆಯೊಂದು ದೊರೆತಲ್ಲಿ, ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ವಿಕಾಸವಾದವು ಪೂರ್ಣವಾದಂತಾಗುವುದು (ತಾಕ್‌ತಹಾಜಾನ್ 1969).

ಬೆನ್ನೆಟ್ಟೀಲಿಸ್ ದರ್ಜೆಯು ಪೂರ್ವಜ ಸಸ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಇರುವ ಪರಸ್ಪರ ವಂಶಾನುಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇವೆರಡೂ ಗುಂಪು ಯಾವುದೋ ಒಂದೇ ' ಪೂರ್ವಜ ಸಸ್ಯ ' ವೊಂದರಿಂದ (ಅದು ಜರಿಯು ಬೀಜಾಸಸ್ಯವಾಗಿರಬಹುದೇ ?) ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿ ಒಟ್ಟಿಗೇನೇ ಹುಟ್ಟಿರಬಹುದು. ಭೌಗೋಳಿಕ ಕಾರಣವಾಗಿ, ಬೆನ್ನೆಟ್ಟಟೇಲೀಸ್ ದರ್ಜೆಯ ಸಸ್ಯಗಳೆಲ್ಲ ಮತ್ತೆ ಚೇತರಿಸಲಾಗದೆ, ತಮ್ಮ ವಂಶವನ್ನೇ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಅವು ಹೊಂದಿದ ನೂತನ ಆಕರತೆ, ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಇರಬಹುದಾದ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧದ ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ.

ತಾಕ್ ತಹಾಜಾನ್ (1969) ಅವರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುವಂತೆ, ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು ಯಾವುದೋ ಒಂದುಜರೀಯು-ಬೀಜಾ ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪೊಂದರಿಂದ ಜನಿಸಿರಬೇಕು. ಆ ಸಸ್ಯವು ಹೊಂದಿರಬಹುದಾದ "ಪುಷ್ಪ" (Strobilus) ವೆನ್ನುವ ಭಾಗವು ಬೆನ್ನಟ್ಟಿಟೇಲಿಯನ್ ಹಾಗೂ ಪುರಾತನ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯ ಜಾತಿಯ "ಪುಷ್ಪ"ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಂತಹದ್ದಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಅತಿಪುರಾತನ, ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯವೊಂದರ 'ಪುಷ್ಪ'ವು ಬಹು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದು, ಗುಚ್ಛಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪುಷ್ಪದಳ ಹಾಗೂಪುಷ್ಪಾಂಗಗಳಿಂದ (Sporophylls) ಕೂಡಿದ್ದಿರಬೇಕೆಂದು ತಾಕ್ ತಹಾಜಾನ್ (1969) ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾಲ ಪಟ್ಟಿ

ಯುಗ	ಕಾಲ	ಉಪಕಾಲ	ವರ್ಷ (ಮಿಲಿಯಗಳಲ್ಲಿ)
ಸೀನೋ–ಜೋಯಿಕ್ (ನವಯುಗ) [65—]	ಕ್ವಾಟರ್ನರಿ	ಆಧುನಿಕ—	
		ಪ್ಲೀಸ್ಟೋಸೀನ್—	2.5
	ಟರ್ಶಿಯರಿ	ಪ್ಲಯೋಸೀನ್—	7
		ಮಯೋಸೀನ್—	26
		ಒಲಿಗೋಸೀನ್—	38
		ಇಯೋಸೀನ್—	54
		ಪೇಲಿಯೋಸೀನ್—	65
ಮಿಸೋ–ಜೋಯಿಕ್ (ಮಧ್ಯಯುಗ) [225–70]	ಕ್ರಿಟೇಷಸ್	ಅಂತ್ಯ—	70
		ಮಧ್ಯ—	106
		ಆದಿ—	136
	ಜುರಾಸಿಕ್—		190
	ಟ್ರಿಯಾಸಿಕ್—		225
ಪೇಲಿಯೋ ಜೋಯಿಕ್ (ಪ್ರಾಚೀನ ಯುಗ) [570-280]	ಪರ್ಮಿಯನ್—		280
	ಕಾರ್ಬೋನಿಫೆರಸ್—	ಪೆನ್ಸಿಲ್ವೇನಿಯನ್—	325
		ಮಿಸ್ಸಿಸ್ಸಿಪಿಯನ್—	345
	ಡೀವೋನಿಯನ್—	ಅಂತ್ಯ—	353
		ಮಧ್ಯ—	370
		ಆದಿ—	315
	ಸೈಲ್ಯೂರಿಯನ್—		430
	ಆರ್ಡೋವಿಸಿಯನ್—		500
	ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್—		570
ಆರ್ಕಿಯೋ ಜೋಯಿಕ್ (ಅತಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಯುಗ)	ಪ್ರೀ–ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್—		4700

(ಆಧಾರ: ಎಚ್. ಪಿ. ಬ್ಯಾಂಕ್ಸ್)

ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ಕಾಲ—ವಿಕಾಸ

ಯಾವುದೋ ಜರೀಯ್ದು–ಬೀಜಾ ಸಸ್ಯ ಗುಂಪೊಂದರಿಂದ ಸುಮಾರು 190 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು ಉಗಮಿಸಿದವು, ಎಂದು ಈ ಮೊದಲು ಹೇಳಿದೆವು. ಜುರಾಸಿಕ್‌ಕಾಲದಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಅ. ಬೀ. ಸಸ್ಯಗಳ ಪರಾಗರೇಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ದೊರೆತರೂ, ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ಪರಾಗ ರೇಣುಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು ಜುರಾಸಿಕ್ ಕಾಲದಿಂದ ಇದ್ದವುಗಳೆಂದು ಎನ್ನಬಹುದು. ಜುರಾಸಿಕ್‌ಯುಗದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳು ಇದ್ದಿರಬೇಕಾದರೆ ಅವು ಆ ಮೊದಲೇ ಹುಟ್ಟಿರಬೇಕಲ್ಲವೆ ? ಆದುದರಿಂದ, ಟ್ರಿಯಾಸಿಕ್ ಕಾಲದಲ್ಲೇ ಅವು ಹುಟ್ಟಿರಬಹುದಾದರೂ, ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಭಾಗಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯೂ ದೊರೆತಿಲ್ಲ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಅ. ಬೀ. ಸಸ್ಯಗಳ ಹಾಗೂ ಜರೀಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೊರಕಿವೆ. ಆದರೆ ಜುರಾಸಿಕ್ ಕಾಲ ಕೊನೆಯಾಗುತ್ತ ಬಂದಂತೆಲ್ಲ, ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಕ್ಷೀಣತೆಗೊಂಡುದದು, ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳೇ ಸಾಕ್ಷ್ಯವನ್ನೀಯುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯಕ್ರಿಟೇಷಸ್‌ನ ಮೇಲಂತೂ ಇಡೀ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿದ್ದ ಸಸ್ಯ ಜಗತ್ತೇ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ಕ್ರಿಟೇಷಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು ಕಿಂಚಿತ್ ಸಮಯದಲ್ಲೇ ಅಷ್ಟು ಬೇಗ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿ, ಆಗ ಪ್ರಪಂಚದ ತುಂಬೆಲ್ಲ ಪಸರಿಸಿದ್ದ ಸಸ್ಯ ವರ್ಗಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕಡೆಗಣಿಸಿ ಮುಂದೆಬರಲು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು, ಯಾವಸ್ಥಿತಿ ಗತಿಗಳಿಂದಾಗಿ ಇಂತಹ ಮಹಾ ಸಸ್ಯಕ್ರಾಂತಿ ಸಂಭವಿಸಿರಬಹುದು ? ನಮಗೆ ಲಭಿಸಿರುವ ಭೌಗೋಳಿಕ ವರದಿಗಳಾವುವೂ ಇವಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವನ್ನೀಯುವುದಿಲ್ಲ, ಅಲ್ಲದೆ ಹೊಸಹೊಸ ರೀತಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ತಂದೊಡ್ಡಿವೆ.

ಭೌಗೋಳಿಕ ವರದಿಯಂತೆ, ಜುರಾಸಿಕ್ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಸ್ಥಿತಿ ಗತಿಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿತ್ತು ಆದರೆ, ಅಂತ್ಯ ಜುರಾಸಿಕ್ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಉಂಟಾದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಸಾಗರೋತ್ಪತ್ತಿಗಳಾದವು, ಪರ್ವತಗಳು ಜನಿಸಿದವು. ಮೊದಲ ಸಾಗರ–ಸರೋವರವಿದ್ದವುಗಳು ಭೂ–ಉತ್ಪಾದಿಂದಾಗಿ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟು ನೆಲವಾದವು ; ಇನ್ನು ಕೆಲವೆಡೆ ಭೂಮಿಯು ಕುಸಿದು, ಸಮುದ್ರ ಸಾಗರಗಳುಂಟಾದವು. ಅತಿ ಒಣಹವೆಯು ಸಂಭವಿಸಿತು ; ಸೂರ್ಯನ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯು ಉಂಟಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಹಿಮವೆಲ್ಲ ಕರಗಿ, ತಗ್ಗಿನ ಪ್ರದೇಶವನ್ನಾವರಿಸಿ, ಮೊದಲು ನೆಲಸಿದ್ದ ಸಸ್ಯಗಳ ಹೇಳ ಹೆಸರಿಲ್ಲದಂತಾಯಿತು. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಹೇಗೋ

ಏನೋ ಬದುಕಿ ಉಳಿದು, ಜೀವ ಇದ್ದೂ ನಿರ್ಜೀವಿಗಳಂತೆ ಬದುಕಿ ಸ್ತಬ್ಧವಾದವು. ಇವುಗಳನ್ನೇ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್ 'ಜೀವಂತ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು' (Living Fossils) ಎಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ.

ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡುವಂತೆ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳೆಲ್ಲಾ, ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೇ ನೆಲಸಿದ್ದವು. ಇದಕ್ಕೆ ಟೆಸ್ಲೆಂಕೋ (1967) ಎಂಬ ರಷ್ಯನ್ ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರಣವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾನೆ. ಈ ಮಧ್ಯ ಕ್ರಿಟೇಷಸ್ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಆಗಿದ್ದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿದ್ದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಪರಿಮಾಣವು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿದ್ದದ್ದು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಕಡಿತಗೊಂಡಿತು. ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು ಕಾರ್ಬನ್-ಡೈ-ಆಕ್ಸೈಡ್, ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವಂತಹ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬದುಕಿಕೊಂಡಿದ್ದುವು. ಮಧ್ಯ ಕ್ರಿಟೇಷಸ್ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ-ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಕಡಿತ ಹಾಗೂ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯು, ಆ ಕಾಲದ ಸಸ್ಯ ಜಾತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಭೀಕರ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿರಬೇಕು (ಉ. ದಾ. ಅ. ಬೀ. ಸಸ್ಯಗಳು, ಜರೀಯ ಸಸ್ಯಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ). ಈ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮುಂದಿನ ಬದುಕು ದುರ್ಗಮವಾಯಿತು. ಆದರೆ, ಆ ಹೊಸ ವಾತಾವರಣ ಪರ್ವತಗಳ ತಪ್ಪಲಲ್ಲಿ ನೆಲೆವೂರಿದ್ದ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸ್ವರ್ಗವಾಯಿತು. ಹೊಸ ಹೊಸತರದ, ಆಕರತೆಯನ್ನು ಪಡೆದು, ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ತಕ್ಕುದಾದ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿತು. ಮೊದಲೇ ಕ್ಷೀಣಹೊಂದಿದ ಅ. ಬೀ. ಸಸ್ಯ ವರ್ಗ ಹಾಗೂ ಜರೀಯ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಿಗೆ, ಈ ಹೊಸ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳೊಂದಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುವುದು ಆಗಲಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಜಗತ್ತನ್ನೇ ಕಬಳಿಸುವುದು ಬಹು ಸುಲಭವಾಯಿತು.

ಇವು ಹೋದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಜಯಭೇರಿಗಳಿಸಿ ನೆಲೆವೂರಿದುದಾದರೂ ಹೇಗೆ? ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲನೆಯದಾದ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಅವುಗಳು ಪಡೆದ ಆಕರತೆ. ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಸೋಗು ಹಾಕಿ, ವಾತಾವರಣದೊಂದಿಗೇ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಸಸ್ಯಗಳ ಈ ಗುಣ ಅವುಗಳ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಮೂಲ ಹೇತುವಾಯಿತು.

ಅವುಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲೇ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳಲ್ಲಿ, ಸಕ್ರಿಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವ ವಾಹಿನಿ ಅಂಗಾಂಶ (Vascular tissue) ವನ್ನು ಆಕರಿಸಿಕೊಂಡುದು ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಸಸ್ಯವಾಗಿದ್ದರೂ, ಸಸ್ಯದ ಪ್ರತಿ ಭಾಗಕ್ಕೂ ನೀರು-ಆಹಾರ ಸಾಗಿಸುವುದು ಸುಲಭವಾಯಿತು.

ಇದಲ್ಲದೆ, ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದಂತೆ, ಆರ್ಥಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಇವು ತುಂಬಾ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ದುಂದುವೆಚ್ಚವನ್ನು ಉಳಿಸಿವೆ. ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯ ಮೊದಲಲ್ಲೇ

ಸಾವಿರಾರು ಕೋಶಗಳುಳ್ಳ (ಆಹಾರ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ) ಪೋಷಕಂಗಾಂಶ (Endosperm) ವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಡುವ ಬದಲು, ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯು ನಂತರ ಕ್ರಮ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ 'ದ್ವಿ—ಗರ್ಭಧಾರಣೆ' ನಡೆದರೆ ಮಾತ್ರ ಈ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ, ಈ ಹೊಸ ವಿಧಾನವು, ಈ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅ. ಬೀ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗಿಂತ ಒಂದು ಹೆಜ್ಜೆ ಮುಂದಿಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಇವು ಕೀಟಗಳನ್ನಾಕರ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳು. ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳಂತೂ, ತಮಗೆ ಇಷ್ಟವಿರುವ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಉಪಾಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿವೆ. ಕೀಟಗಳನ್ನಾಕರ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅವು ಜೇನನ್ನುತ್ಪಾದಿಸಿದವು. ಸುವಾಸನೆ ಭರಿತ ಹಾಗೂ ಸುಂದರವಾದ ಹೂ ಬಿಟ್ಟು ತಮ್ಮೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸಂದರ್ಶನದಿಂದ, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೂವುಗಳು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಪರಾಗ ಸ್ಪರ್ಶ ಹೊಂದುವಂತೆ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೂಬಿಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಕೆಗೆ ತಂದುವು.

ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೂಗಳು ಗರ್ಭಧರಿಸುವಂತಾಗಿ, ಹಣ್ಣು ಬಿಡುವಂತಾಯಿತು. ಈ ಹಣ್ಣು ಒಡೆದು, ಬೀಜ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವ ಕ್ರಮ ನಿಜಕ್ಕೂ ಬಹಳ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದದ್ದು. ಕೆಲವು ಒಡೆದು ಸೀಳಾದರೆ, ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಹಣ್ಣಾಗಿ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಿಸುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಹಣ್ಣಿನಸುತ್ತಲೂ ಮುಳ್ಳುಗಳನ್ನೋ ಯಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕೂದಲುಗಳನ್ನೋ ಪಡೆದು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೈಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು, ಮತ್ತೆ ಅವು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುವು. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲೇ ಹಾರಿಕೊಂಡು, ತೇವವಾದ ನೆಲದಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿ, ಅಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ತನ್ನ ಪೀಳಿಗೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುವುವು.

ಹೀಗೆ ಒಂದೊಂದು ಸಸ್ಯಗಳು ಪಡೆದಿರುವ ನೂತನ ವಿಧಾನವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಅವು ಇಡೀ ಜಗತ್ತನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ನಾವೇ ಗೊತ್ತು ಮಾಡಬಹುದು.

ಆಸ್ಟರೇಸಿ (ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಅತಿ ಮುಂದುವರಿದ ಕುಟುಂಬ) ಹಾಗೂ ಪೋಯೇಸಿ (ಏಕದಳ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಮುಂದುವರಿದ ಹುಲ್ಲು ಕುಟುಂಬ) ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳು ಸುಮಾರಾಗಿ ಪ್ರಪಂಚದ ತುಂಬೆಲ್ಲ ಹರಡಿವೆ.

ಎಷ್ಟೇದೊಡ್ಡ ಕಾನನವಾದರೂ, ಅಲ್ಲಿ, ಈ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ನಿಬಿಡ ಸಸ್ಯ ಸಮಾಜವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸಸ್ಯ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ, ನೆಲವನ್ನು ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಹುಲ್ಲು ಸಸ್ಯಗಳು, ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವ ಮೂಲಿಕೆಗಳು, ಸಣ್ಣ ಪೊದರುಗಳು, ದೊಡ್ಡ ಪೊದರುಗಳು, ಸಣ್ಣ ಮರಗಳು, ದೊಡ್ಡ ಮರಗಳು. ಅವುಗಳನ್ನು ಆಲಿಂಗಿಸಿಕೊಳ್ಳು'ವ ಬಳ್ಳಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಇವೆಲ್ಲ ಸೇರಿವೆ. ಹೀಗೆ, ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಸಸ್ಯ ಸಮಾಜವನ್ನು

ನಿರ್ಮಿಸಬಲ್ಲವು. ಇಂತಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅ. ಬೀ. ಸಸ್ಯವಿಭಾಗದ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಇಲ್ಲ. ಅ. ಬೀ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲಿಕೆಗಳೇ ಇಲ್ಲ. ಪೊದರುಜಾತಿಯವು, ಬೆರಳೆಣಿಕೆ ಯಷ್ಟು. ಆದುದರಿಂದ ಅ. ಬೀ. ಸಸ್ಯ ವರ್ಗವಾದರೆ, ಕೇವಲ ಎತ್ತರವಾದ ಮರ ಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುವ ಸಸ್ಯಸಮಾಜ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಒಂದು ಕಾರಣದಿಂದ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡಿ ತನ್ನ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಉಳಿದ ಯಾವ ಸಸ್ಯವರ್ಗವೂ ವಾತಾ ವರಣಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಒಗ್ಗಿಕೊಂಡು ಬಾಳಿಲ್ಲ. ಇದೇ ಇವುಗಳ ಬಾಳಿಗೆ ಬಂದಿರುವ ಕುತ್ತು. ಇವು ದಿನೇದಿನೇ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತಾ ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಇದೇ ಮೂಲಕಾರಣ. ಮೊಳೆತ ಸಸಿ ಬೆಳೆದು ಹೆಮ್ಮರವಾಗಲು ಅ. ಬೀ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾದರೆ, ಆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳಂತೂ, ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಸಸ್ಯ ಸಮಾಜವನ್ನೇ ಸ್ಥಾಪಿಸಬಲ್ಲವು ; ಎಷ್ಟೋ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿ, ಬಲ್ಲೆಯ ಕಾಡನ್ನೇ ಹೆಣೆದಾವು.

ಪಾರ್ಥೀನಿಯಂ ಯುಪಟೋರಿಯಂ (ಆಸ್ಟರೇಸಿ ಕುಟುಂಬ) ನಂತಹ ಸಸ್ಯಗಳು ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಮೇಲುಗೈ. ಬಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮೊಳೆತು ಚಿಗುರಿ, ಬಲ್ಲೆ ಹಬ್ಬಿಸಿ, ಹೂಬಿಟ್ಟು, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚುಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬೀಜಪ್ರಸಾರ ಗೊಳಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇದರದು. **ಪಾರ್ಥೀನಿಯಂ** ನಂತಹ ಸಸ್ಯಗಳ ಆಗಮನ ವಾಯಿತೆಂದರೆ ಆದನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಶ್ರಮಬೇಕು.

ಇಂತಹ ನೂತನ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ತರದ ಆಕರತೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಕೊಂಡು, ಕಾಲಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ನಡೆದುಕೊಂಡು, ಸೊಗದ ಬಾಳ್ವೆ ನಡೆಸುವ, ಪುಷ್ಪ ವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು ಮಾನವನಿಗೆ ಆದರ್ಶವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಲಾರವೇ ?

ಗ್ರಂಥಋಣ :

1. Takhtajan, Armen (1969)—"Flowering Plants, its origin and dispersal". Oliver & Boyd. Edinburgh.
2. Banks H. P. (1970)—'Gelogical Time Scale' Biol. Rev.
3. Gleason & Cronquist. A—Plant Geography.

ಸಸ್ಯರಾಜ್ಯ

- ಪುಷ್ಪಹೀನ ಸಸ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಅಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು (Cryptogams)
  - ಪಾಚೀ-ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು (Algae–Fungi or Thallophyta)
  - ಉಭಯಬೀಜಗಳು (Bryophyta)
  - ಜಲೀಯ ಸಸ್ಯಗಳು (Pteridophyta)
- ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳು (Phanerogams or Spermatophytes)
  - ಅನಾವೃತ್ತ ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳು (Gymnosperms)
    1. ಜರೀಯ ಬೀಜಾ ಸಸ್ಯಗಳು (Pteridosperms)
    2. ಸೈಕಾಡೇಲಿಸ್ (cycadales)
    3. ಬೆನ್ನಿಟ್ಟಿ ಟೇಲಿಸ್ (Bennettitales)
    4. ಶಂಕ್ವಾವೃಕ್ಷಗಳು (coniferales)
    5. ನೀಟೇಲಸ್ (Gnetales)
  - ಆವೃತ್ತ ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳು (Angiosperms) = ಪುಷ್ಪವಂತ ಸಸ್ಯಗಳು (Flowering Plants)
    - ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳು
      - 3 ಉಪವರ್ಗಗಳು (Sub classes)
      - 14 ಪಂಗಡಗಳು (Series)
      - 10 ದರ್ಜೆಗಳು (orders)
      - 165 ಕುಟುಂಬಗಳು (Families)
      - [B H System]
    - ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳು
      - 7 ಪಂಗಡಗಳು (Series)
      - 32 ಕುಟುಂಬಗಳು (Families)
      - [B H System]

ಜಿ. ಎಸ್. ಮಲ್ಲಿಕಾರ್ಜುನಸ್ವಾಮಿ

ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಚಲನ ನಿಯಮಗಳು

ತಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ಕಣ
ಕದಲದು ಸ್ಥಳವ ಬಿಟ್ಟು
ಚಲಿಸುತಿದೆ ಅದು
ಚಲಿಸುತಲೆ ಇಹದು
ತಡೆಯದಿರೆ
ತನ್ನ ದಿಕ್ಕಲಿ ನಡೆವುದು.

ಆವೇಗದ ಏರು–ಪೇರು
ಬಲಕೆ ಸರಿ ತಾನಿರುವುದು
ಬಲದೂಡಿದತ್ತ
ಕಣ ನಡೆವುದು.

ಯಾವ ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಉಂಟು
ಸಮದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ
ಇದ ನುಡಿದ ನ್ಯೂಟನ್
ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಹಿರಿಮೆಗೆ.

ಎ. ಮಾಧವ ಉಡುಪ

ಆಕಾಶಯಾನದಿಂದ, ಮುಂದಿನ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ

ಏಳು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿಟ್ಟ ಹೆಜ್ಜೆ ಇಂದೀಗ ಮಂಗಳನ ಅಂಗಳದಲ್ಲಿಡಲು ಸಮಯ ಕಾಯುತ್ತಿದೆ. ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಬಿಡಾರಹೂಡಿ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ನೆಗೆಯುವ ಹವಣಿಕೆಯಲ್ಲಿಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿದ್ದಾರೆ. ಗುರುವಿನ ಅನುಗ್ರಹಕ್ಕೂ, ಶನಿಯ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೂ ಅವರಿಂದು ದೂತರನ್ನಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಯಂತ್ರ ಮಾನವರು ಕಳುಹಿಸುವ ಸಂದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಅವರಿಂದು ಕಾತರಗೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಅಂಚಿನವರೆಗೂ ಪ್ರಭುತ್ವ ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಸಲೀಸಾಗಿ ಒಂದು ಆಕಾಶಕಾಯದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಆಕಾಶಯಾನಗಳನ್ನೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಗಗನಯಾತ್ರೆಯ ಆಸೆಯನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡ ಪ್ರವಾಸಿಗರಿಗೂ ನಲಿವನ್ನುಣ್ಣಿಸುವ ಹೊಂಗನಸನ್ನವರು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರ ಯೋಜನೆಗಳು ಹಲವು ; ಶಟಲುಗಳ ಸಡಗರ.

ಅಂತರಿಕ್ಷನೌಕೆಯನ್ನು ಗಗನದೆತ್ತರಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯುವ ರಾಕೆಟು ಸುಟ್ಟುಬೂದಿಯಾಗುವುದೂ, ಯಾನವೊಂದನ್ನು ಪೂರೈಸಿದ ಮೇಲೆ ಅಂತರಿಕ್ಷನೌಕೆ ಮ್ಯೂಸಿಯಮ್ಮನ್ನು ಸೇರುವುದೂ ಇಷ್ಟರವರೆಗೂ ನಡೆದುಕೊಂಡು ಬಂದರೂಢಿ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾತ್ರೆ ಎಂದರೆ ಕೋಟ್ಯಂತರ ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ಕಬಳಿಸುವ ಬಾಬತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತರಿಕ್ಷ ಯಾತ್ರೆಯನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಗೊಳಿಸುವಾಗ ಪ್ರತಿಬಾರಿಯೂ ಹೀಗೆ ಖಜಾನೆ ಬರಿದಾಗುವಂತಾದರೆ ಯಾರಿಗದು ಪೂರೈಸೀತು ? ಅಂತಹ ದುಬಾರಿ ಸಾಹಸಕ್ಕೆ ಯಾರು ತಲೆಯೊಡ್ಡಿಯಾರು ? ಹಾಗಾಗಿ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾತ್ರೆಯನ್ನು ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೊಸ ಹೊಸ ಉಪಾಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅಂತರಿಕ್ಷ ಯಾನಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಹೊಸದೊಂದು ವಾಹನವನ್ನವರು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಒಂದು ಯಾತ್ರೆಯಿಂದಲೇ ಮುಕ್ತಿ ದೊರಕಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ರಾಕೆಟಿನಂತಲ್ಲ ಅದು. ಪುನಃ ಪುನಃ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೂ ಅದರ ದಕ್ಷತೆಗೆ ಧಕ್ಕೆತಗಲದು; ನೂರಾರು ಬಾರಿ ಹಾರಾಟ ನಡೆಸಿದರೂ ಮುಪ್ಪು ಅದರ ಬಳಿ ಸುಳಿಯದು. ಆ ಗಗನ ಸಂಚಾರಿಯನ್ನೇ ‘ಶಟಲ್’ ಎಂದು

ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. 1979ರಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲಿಗೆ ಈ ಶಟಲುಗಳು ಜಾರಲಿವೆ. ಈ ಶಟಲುಗಳ ಬಳಕೆಯು ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲೊಂದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನೇ ತೆರೆಯಲಿದೆ.

ಹೊರ ನೋಟಕ್ಕೆ ಶಟಲ್ ಜೆಟ್‌ವಿಮಾನದಂತಿರುತ್ತದೆ. ಪರ್ವತಾರೋಹಿಗಳ ಹೊರೆಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತು ಸಾಗಿಸಿ ನೆರವೀಯುವ ಶೆರ್ಪಾಗಳಂತೆ ಶಟಲುಗಳ ಬದುಕು. ಪ್ರವಾಸಿಗರ ತಂಡವನ್ನೂ, ಅವರ ಗಂಟು ಮೂಟೆಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಹೊತ್ತ ಅಂತರಿಕ್ಷನೌಕೆಯನ್ನು ಬೆನ್ನ ಮೇಲೆ ಹೇರಿಕೊಂಡು ಶಟಲ್ ಗಗನಕ್ಕೆ ಜಿಗಿಯುತ್ತದೆ; ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಅಂಚನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಗಗನದ ಆ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯ ಅಬ್ಬರವಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಅಂತರಿಕ್ಷನೌಕೆಯ ಮುಂದಣ ಪಯಣ ಅಲ್ಲಿಂದ ಮೊದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತರಿಕ್ಷನೌಕೆಯಿಂದ ಬೀಳ್ಕೊಂಡು ಶಟಲ್ ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳುತ್ತದೆ. ಯಾನದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಆ ಅಂತರಿಕ್ಷನೌಕೆಯೇ ಆಕಾಶಕಾಯದಲ್ಲಿಳಿಯಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಮರಿ ಶಟಲುಗಳು ಪ್ರಯಾಣಿಕರನ್ನೂ ಸರಕುಗಳನ್ನೂ ಆಕಾಶಕಾಯದಲ್ಲಿಳಿಸಬಹುದು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟಿನಂತೆ ಹಾರುವ ಶಟಲು, ಸಲೀಸಾಗಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿ, ವಿಮಾನದಂತೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಂದಿಳಿಯಬಲ್ಲುದು.

ನುರಿತ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳ ಸಾರಥ್ಯದಿಂದ ಮುನ್ನಡೆಯುವ ಶಟಲುಗಳ ಸೇವೆಯ ಮುಖಗಳು ಹಲವು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹವಣಿಸಿರುವ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನಿಲ್ದಾಣದ ನಿರ್ಮಾಣ ಶಟಲುಗಳ ಸೇವೆಯಿಂದಲೇ ಆಗ ಬೇಕಾಗಿದೆ. ಸ್ಕೈಲ್ಯಾಬ್ ಆ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲೊಂದು ಪ್ರಯೋಗವಷ್ಟೇ. ಅಂತಹ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲು ಎಲ್ಲ ಅನುಕೂಲತೆಗಳಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ಅವರ ವಾಸಕ್ಕೂ ಅಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಕೃತಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಿಲ್ಲಿ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬದುಕಿದಂತೆಯೇ ಓಡಾಡಿಕೊಂಡು ಅಲ್ಲಿ ಹಾಯಾಗಿ ಬದುಕಬಹುದು. ಬೇಸರವೆನಿಸಿದರೆ ಶಟಲನ್ನೇರಿ ಭೂಮಿಗೆ ಬಂದಿಳಿಯಬಹುದು. ಇಂಥ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿವಾಸಿಸುವುದು ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸುವ ಜನರಿಗೊಂದು ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತೆಯಾದೀತು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗಲ್ಲದೆ, ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ನಿಂತು, ಭೂಮಿಯ ರಮಣೀಯ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ನೋಡಿ ನಲಿಯಬಲ್ಲ ರಸಿಕರಿಗೂ ಅದೊಂದು ನೆಲೆಯಾದೀತು. ಗಗನ ನೌಕೆಗಳ ಉಡ್ಡಯನ ಪೀಠವಾಗಿಯೂ ಅದು ಉಪಯುಕ್ತವಾದೀತು. ಬೇರೆ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಿಗೆ ತೆರಳಲಿರುವ, ಇಲ್ಲವೇ ಅಲ್ಲಿಂದ ಮರಳಲಿರುವ ಪ್ರವಾಸಿಗರಿಗೂ ಗಗನ ಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೂ ಅದೊಂದು ತಂಗುದಾಣವಾದೀತು.

ಗಗನಯಾತ್ರಿಯ ಪಾಲಿಗೆ ಶಟಲು ಆಪದ್ಬಾಂಧವ. ಗಗನಯಾತ್ರೆಯ ವೇಳೆ ಅಪಾಯದಗಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಶಟಲನ್ನೇರಿ ಗಗನಯಾತ್ರಿ ಪಾರಾಗಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲವೇ, ಆತನ ಮೊರೆ ಭೂಮಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಶಟಲನ್ನೇರಿ

ಶರವೇಗದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಧಾವಿಸಿ, ಅಲ್ಲಿನ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿ, ಆತನನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಅಪೊಲೋ ಸುಯೆಜ್‌ಗಳ ಜೋಡಣೆ ಆದಿಸೆಯುಲ್ಲೊಂದು ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿದೆ.

ಚಂದಿರನಲಿ ಮಂದಿರ

ಚಂದಿರನ ಮೈಯ ಉಬ್ಬುತಗ್ಗುಗಳ ಗುಟ್ಟನ್ನೆಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದು ರಟ್ಟು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಚಂದಿರನೆಡೆಗೆ ಪಯಣ ಬೆಳೆಸಲು ರಥವನ್ನೂ ಅವರು ಸಜ್ಜು ಗೊಳಿಸಿದ್ದಾರೆಂದು ತಿಳಿದೆವು. ಆದರೆ ಹಿಂದು ಮುಂದು ನೋಡದೆ ಅದನ್ನೇರಿ ಹೊರಟು ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿಳಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಾಣಕ್ಕೆ ಸಂಚಕಾರ ಬಂದೀತು. ಪ್ರಾಣ ಧಾರಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಂಗತಿಗಳಾವುವನ್ನೂ ಚಂದ್ರ ಒದಗಿಸಲಾರ. ಆಮ್ಲಜನಕದ ಮಾತಿರಲಿ, ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ವಾತವರಣವೇ ಇಲ್ಲ. ನೀರಂತೂ ಅಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಗದು. ಒಂದಿಷ್ಟು ಹಸಿರು ಅಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಉಲ್ಕೆಗಳಿಂದ ಚಂದ್ರ ತನ್ನನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರ. ಉಲ್ಕಾ ಪಾತದಿಂದ ಆತನ ಮೈಯೆಲ್ಲಾ ನಜ್ಜುಗುಜ್ಜಾಗಿ ಬಿಟ್ಟಿದೆ. ಮಾರಕಕಿರಣಗಳಾದ ನೀಲಾತೀತ ಕಿರಣಗಳಿಗೂ, ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳಿಗೂ ಚಂದಿರನು ಮೈಯೊಡ್ಡಿ ನಿಂತಿದ್ದಾನೆ. ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಎದುರಾಗಿರುವ ಆತನ ಮೈಯ ಉಷ್ಣ 250°F ಎಂದರೆ ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು. ಕತ್ತಲಾಗಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯ ಉಷ್ಣತೆ–200°F. ಅದು ನೀರು ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟುವ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತಲೂ ತುಂಬ ಕಡಿಮೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ವೈಷಮ್ಯಗಳಿಂದಾಗಿ ಚಂದಿರನಲಿ ಮನೆ ಮಾಡುವ ಮುಂಚೆ ಯೋಚಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಂಥ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನೆದುರಿಸಲೂ ತಯಾರಿ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಅವಿರತ ಸಾಧನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಚಂದಿರನಲಿ ಮನುಷ್ಯ ಬೀಡು ಬಿಡುವ ದಿನ ಬೇಗನೆ ಬರಲಿದೆ.

ಉಲ್ಕೆಗಳಿಂದಲೂ, ಮಾರಕಕಿರಣಗಳಿಂದಲೂ, ಉಷ್ಣತೆಯ ವೈಪರೀತ್ಯದಿಂದಲೂ, ಪಾರಾಗಲು ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಮನೆಗಳನ್ನು ನೆಲದಡಿಯಲ್ಲೇ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವೆಲ್ಲವೂ ವಾಯುನಿರ್ಬಂಧಿತ ಕೊಠಡಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಅಥವಾ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಯೊಗ್ಯವಾದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಆ ಕೊಠಡಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಸುವುದರಿಂದ, ಜೀವಿಗಳು ಆ ಕೊಠಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಬದುಕ ಬಹುದಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲೇ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ಕಿನ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಗುಮ್ಮಟ ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉಲ್ಕೆಗಳ ಬಡಿತಕ್ಕೂ ಮಾರಕ ಕಿರಣಗಳ ಹೊಡೆತಕ್ಕೂ ಹೆದರುವವುಗಳಲ್ಲ ಅವು. ಅವುಗಳೊಳಗೇ ಚಂದ್ರವಾಸಿಗಳ ಬೇಸಾಯ, ಮೀನು ಸಾಕಣಿಗಳು ಸಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲವರು ಬೆಳೆಸುವ ಸಸ್ಯಗಳೇ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಿ, ಅವರಿಗೆ ಆಹಾರವನ್ನೂ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನೂ ಪೂರೈಸುತ್ತವೆ. ಚಂದ್ರನ

ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಇಲ್ಮೆನೈಟ್ (ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಟೈಟಾನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಿರುವ ಖನಿಜ) ಎಂಬೊಂದು ಖನಿಜವನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿಯೂ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಆ ಸಂಸ್ಕರಣದ ನಡುವೆ ನೀರೂ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅದೇ ನೀರು ಚಂದ್ರವಾಸಿಗಳ ಬದುಕಿಗೆ ನೆರವಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಚಂದ್ರನ ನೆಲದಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದೆಣಿಸುವವರು ಇದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಅದಿನ್ನೂ ಖಾತರಿಯಾಗಿಲ್ಲ. ಅದು ನಿಜವಾದಲ್ಲಿ, ಚಂದ್ರಮಾನವರಿಗೆ ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಕಾಣಿಸದು.

ಚಂದ್ರನ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೇಸಿಯಂ, ಟೈಟಾನಿಯಂ ಹಾಗೂ ಸಿಲಿಕಾನ್‌ಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿವೆ. ನಾಗರಿಕತೆಯ ಓಟವನ್ನು ಚುರುಕುಗೊಳಿಸುವ ಅನೇಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಇವೆಲ್ಲಾ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ವಸ್ತುಗಳು. ಹಾಗಾಗಿ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಗಣಿ ಉದ್ಯಮವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ಅಪಾರ ನಿಧಿಯೇ ದೊರೆತಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು ಕತ್ತಲೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಏರಿ ಇಳಿಯುವ ಅಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣತೆಯೂ, ನಿರ್ವಾತತೆಯೂ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳ ಕೈಗಾರಿಕೆ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಬಿಡಿಭಾಗಗಳ ತಯಾರಿ, ಕೃತಕ ವಜ್ರಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವೇ ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ಉದ್ದಿಮೆಗಳ ಪಾಲಿಗೆ ವರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹುಲುಸಾಗಿ ಬೆಳೆದಾವು. ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಸೌರಚೈತನ್ಯಕ್ಕೆಂದೂ ಕೊರತೆ ಕಾಣಿಸದ ಕಾರಣ, ಆ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಶಕ್ತಿದಾರಿದ್ರ್ಯದ ಭೀತಿಯಿಲ್ಲ.

ಪ್ರಯೋಗಾಸಕ್ತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗಂತೂ ಚಂದ್ರಮಂಡಲ ಸ್ವರ್ಗಸದೃಶವಾದುದು. ಅದರ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಅತಿ ಶೈತ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿಸಿದ ತಾವು. ಅಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯ (–273°c) ವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ಹಾಗೂ ಜೀವಿಗಳ ಸ್ವಭಾವಗಳಲ್ಲಾಗುವ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದಾಗುತ್ತದೆ. ಚಂದ್ರನ ಕತ್ತಲು ಭಾಗವಂತೂ ಆಕಾಶ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ತುಂಬ ಯೋಗ್ಯವಾದುದು. ಚಂದ್ರನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯ 1/6 ದಷ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದೂ ಸುಲಭ. ಚಂದ್ರನ ರಾತ್ರಿಯ ಅವಧಿ ಎರಡು ವಾರಗಳಷ್ಟು ದೀರ್ಘವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಆಕಾಶ ವೀಕ್ಷಣೆಗಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶವೂ ಹೆಚ್ಚು. ಅಲ್ಲದೆ ಅಲ್ಲಿ ಆಕಾಶವು ದೃಷ್ಟಿಪಥದಿಂದ ಸರಿಯುವುದೂ ನಿಧಾನ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲದು ಗಂಟೆಗೆ 15°ಗಳಷ್ಟು ಸರಿದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಅದು ಸರಿಯುವುದು ಗಂಟೆಗೆ ಕೇವಲ 1/2°ಗಳಷ್ಟು. ಆಕಾಶ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ತೊಡಕನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ವಾತಾವರಣ ಮುಸುಕೂ ಅಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ತುಂಬ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಆಕಾಶವನ್ನು

ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಯಾವ ಸದ್ದುಗದ್ದಲಗಳಿಂದಲೂ ಅಲ್ಲೋಲಕಲ್ಲೋಲಗೊಳ್ಳದ ಅಲ್ಲಿನ ನೀರವ ಸನ್ನಿವೇಶ ವಿಶ್ವದ ಆಳದಿಂದ ಬರುವ ರೇಡಿಯೋತರಂಗಗಳನ್ನಾಲಿಸಲು ತುಂಬ ಪ್ರಶಸ್ತವಾದುದು. ಆತೆರನಾದ ನಿರಂತರ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವದ ಅದೆಷ್ಟೋ ನಿಗೂಢಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ದೊರೆಯಬಲ್ಲುದು. ಚಂದ್ರನ ಶಿಲೆಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಯಂತೂ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಹುಟ್ಟಿನ ಗುಟ್ಟನ್ನೇ ಬಟ್ಟಬಯಲು ಮಾಡೀತು. ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುವ ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಯಿಂದ 'ಪ್ರತಿಫಲಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣವನ್ನಳೆಯುವುದೂ ಸುಲಭ. ಆತೆರನಾದ ನಿಖರವಾದ ಅಳತೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಹವಾಮಾನದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭುತ್ವ ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯ ಹತ್ತುಹಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನಂತೂ ಅಲ್ಲಿ ನಿರ್ಭೀತಿಯಿಂದ ನಡೆಸಬಹುದು. ಅವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ಜ್ಞಾನಜಾಗೃತಿಯ ಹೊಸಯುಗ ಅವತರಿಸಲಿದೆ.

ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಮನೆಮಾಡುವುದರಿಂದ ಗ್ರಹಾಂತರಯಾನಗಳೇರ್ಪಡುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆತನಿಗೊಂದು ತಂಗುದಾಣವಾಗುವ ಭರವಸೆಯಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಗಗನಯಾನದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಮನೆಮಾಡುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಆವಶ್ಯವೆನಿಸುತ್ತಿದೆ. ಆ ಅವಶ್ಯಕತೆ ತೀವ್ರವಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ನೆಲಸುವ ಕಾಲ ಬರಲಿನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವರುಷಗಳಿಲ್ಲ.

ಮಂಗಳನ ಮಡಿಲಿಗೆ

ಮಂಗಳನ ಮಡಿಲಲ್ಲಿಳಿದಿರುವ ವೈಕಿಂಗ್ ನೌಕೆಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವ ಸಂದೇಶಗಳಿಂದಾಗಿ ಗ್ರಹಾಂತರಯಾನದ ಹುಚ್ಚು ಮತ್ತಷ್ಟು ಕೆದರುತ್ತಿದೆ. ಮಂಗಳನ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ತಿಳಿಯುವ ಹಂಬಲದಿಂದ ಮುಂದಿನ ಯಾತ್ರೆಗಳಿಗಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಿದ್ಧತೆಯನ್ನೀಗ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮಂಗಳನ ನೆಲದಲ್ಲಿಳಿದು, ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಸಂಚರಿಸಿ, ಅನೇಕ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಕಳುಹಿಸುವ ವಾಹನಗಳನ್ನೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೀಗ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮಂಗಳನಲ್ಲಿಳಿದು ಅಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣುಕಲ್ಲುಗಳನ್ನೂ ಹೊತ್ತು ಮರಳುವ ನೌಕೆಯ ಕನಸನ್ನೂ ಅವರು ಕಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಅಲ್ಲಿಗೆ ಮತ್ತು ಅದರಾಚೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ಮಾತ್ರ ಅವರು ದುಡುಕರು.

ಈಸಬೇಕು, ಜಯಿಸಬೇಕು

ದೂರದ ಯಾನಕ್ಕೆ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳನ್ನಣಿಗೊಳಿಸುವ ಮೊದಲು, ಸಂಘ—ಜೀವಿಯಾದ ಮನುಷ್ಯ ತನ್ನವರನ್ನು ಆಗಲಿ, ಬಹುಕಾಲ ಇರಬಲ್ಲನೇ? ಎಂಬುದಿನ್ನೂ ಬಗೆಹರಿಯದ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಚಂದ್ರಯಾನವನ್ನು ಮನುಷ್ಯ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ

ಪೂರೈಸಿದ್ದಾನೆ ನಿಜ. ಆದರೆ ಚಂದ್ರಯಾತ್ರೆಯೇನು ಸುಧೀರ್ಘವಾದುದಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಒಂದೆರಡು ವಾರಗಳ ಮಾತಾದೀತಷ್ಟೇ. ಆದರೆ ಮಂಗಳಯಾತ್ರೆ ಹಾಗಲ್ಲ. ಮಂಗಳ ಗ್ರಹವನ್ನು ತಲುಪಲೇ ಹತ್ತುಹನ್ನೊಂದು ತಿಂಗಳುಗಳು ಬೇಕು. ಆದರ ನಂತರ ಅಲ್ಲಿಳಿದು, ವಾಪಸು ಬರುವ ವಿಚಾರ. ಈ ನಿಡುಗಾಲದಲ್ಲಿ ಗಗನಯಾತ್ರಿಯ ಮನಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯ ಕೆಡದೆ ಇದ್ದೀತೇ? ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಆತನ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿತಟ್ಟದೇ? ಎಂಬುದಿನ್ನೂ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ಅದರ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನಿಲ್ದಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳನ್ನು ತಿಂಗಳುಗಟ್ಟಲೆ ಇರಿಸಿ, ಅವರ ದೈಹಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಲಿದ್ದಾರೆ.

ಯಾತ್ರೆದೀರ್ಘವಾದಂತೆ, ಆಹಾರ, ನೀರು, ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ನೌಕೆಯ ಇಂಥನಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಯೂ ತಲೆ ಎತ್ತುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪೂರೈಕೆಗಾಗಿ ಗಗನ ಯಾತ್ರಿಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕಪೂರಕ (oxygenator) ಗಳಿಗೇ ಶರಣು ಹೋಗ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ತೆರೆದ ಹೃದಯದ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ವೇಳೆ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಅಂಥ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರ ಮಾದರಿ ಯಲ್ಲೇ ತಯಾರಿಸಿದ ಪುಟ್ಟಯಂತ್ರವೊಂದನ್ನು ರಕ್ತಪರಿಚಲನವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿ ಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಸೊಂಟದ ಸುತ್ತ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಉಸಿರಾಡುವ ಕೆಲಸವೇ ಇರಲಾರದು. ಇನ್ನು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಅಂತರಿಕ್ಷನೌಕೆಯಲ್ಲೇ ಬೆಳೆಸುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೂ ಮೀನುಗಳನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಧಿಕ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಬಿಸ್ಕತ್ತುಗಳೂ, ಗುಳಿಗೆಗಳೂ ಅವರ ಆಹಾರದ ಪ್ರಧಾನಾಂಶಗಳಾದಾವು. ಆದರೆ ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಒಯ್ಯಲಾಗದು. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಯೋಜನೆಯೊಂದಿಗೆ, ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳ ದೇಹದಿಂದ ನೀರನ್ನೇ ಪುನಃ ಶುದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಇದೀಗ ಸಾಗುತ್ತಿವೆ. ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯಿಂದ, ಇಲ್ಲವೆ ಆಯಾನುಯಂತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಎಷ್ಟು ದೀರ್ಘವಾದ ಯಾತ್ರೆಯಲ್ಲೂ ಶಕ್ತಿ ದಾರಿದ್ರ್ಯ ಕಾಣಿಸದೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ್ದಾರೆ.

ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಸಿದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೂ, ದೂರದ ಗ್ರಹಗಳೆಡೆಗೆ ಮನುಷ್ಯ ಪಯಣ ಬೆಳೆಸುವ ದಿನ ಬೇಗನೆ ಬರದು. ಆದರೆ, ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿಗೆ ತೆರಳಿ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸಗಳನ್ನೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾನವರಹಿತ ನೌಕೆಗಳಿಂದ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಮಾಡಿಸಿಕೊಂಡಾರು. ಒಂದೊಮ್ಮೆ ಆ ತಾವುಗಳಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯನಿಳಿಯುವ ದಿನ ಬಂದರೂ, ನೌಕೆಯಿಂದದೂರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳವರಿಗೆ ಅನುಮತಿಕೊಡರು. ಅದೊಂದು ಜೀವದ ಅಳಿವು ಉಳಿವಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾದೀತೆಂಬ ಹೆದರಿಕೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ, ಆದರೆ ಯಂತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆ ದಾಕ್ಷಿಣ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿಳಿಸಿದ

ಯಂತ್ರಗಳನ್ನಿಲ್ಲಿಂದಲೇ ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ, ಬೇಕಾದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲರು; ಅಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣು ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನೂ ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲರು. ಹಾಗೆಂದ ಮೇಲೆ ಮಾನವನೇ ಅಲ್ಲಿಗೇಕೆ ತೆರಳಬೇಕು? ಸ್ವಂತ ಯೋಚಿಸಿ ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಖರಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯೊಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಈ ಯಂತ್ರಮಾನವರು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಂದೇನೂ ಕಡಿಮೆಯಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ದೂರದ ಆಕಾಶಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ದೂತರಾಗಲಿವೆ, ನಾಳಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ. ಆಕಾಶಯಾನದ ಹಂಬಲದ ಸಿದ್ಧಿಗಾಗಿ ಅವುಗಳಿಗಡ್ಡವಾಗಿ ಬರುವ ಎಲ್ಲ ಅಡೆತಡೆಗಳನ್ನೂ ದಾಟಿ ಮುನ್ನಡೆಯಲೇ ಬೇಕೆಂಬ ಛಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ, ಆಕಾಶಯಾನದ ಯುಗವಿನ್ನೂ ಯಂತ್ರಮಾನವರ ಯುಗವಾಗಲಿದೆ.

ಜೀವಿಗಳಿಗಾಗಿ ಶೋಧ

ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ಮೂಲೆಮೂಲೆಗಳ ತಾರಾರಜಗಳನ್ನು ದಿಟ್ಟಿಸುತ್ತಿದ್ದ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕದ ಹದ್ದಿನ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಯನೈಡು, ಫಾರ್ಮೋಲ್ಡಿಹೈಡು ಮತ್ತು ಸೈನೋ ಏಸಿಟಲೀನ್ ಇರುವುದು ಗೋಚರಿಸಿದೆ. ರಷ್ಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವಿ.ಐ.ಒಪೇರಿನ್ ಎಂದಂತೆ, ಇವೆಲ್ಲಾ ಜೀವದ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಮೂಲವಾದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ದ್ರವ್ಯಗಳು. ಹಾಗಾಗಿ ಅಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಜೀವದ ಉಗಮವಾಗುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಅಷ್ಟಲ್ಲದೆ 1969ರಲ್ಲಿ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಮರ್ಚಿಸನ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಒಂದು ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆಯಲ್ಲೂ ಐದು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಅಂಶಗಳು ಕಾಣಿಸಿವೆ. 1973ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದ ಕೊಹೆಟೆಕ್ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಪರಿಶೀಲನೆಯಿಂದಲೂ ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರು, ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಸಯನೈಡು, ಮಿಥೈಲ್‌ಸಯನೈಡುಗಳಿರುವುದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ತಾರಾರಾಜಗಳಲ್ಲೂ, ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಲ್ಲೂ ಆ ಸಾವಯುವವಸ್ತುಗಳಿದ್ದಿರಬೇಕೆಂದೂ, ಜೀವವಲ್ಲಿ ರೂಪತಳೆಯುತ್ತಿದೆಯೆಂದೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಆಶಯ. ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸರವೊದಗಿ, ಅಂಥ ಜೀವ ವಿಕಾಸಗೊಂಡು, ಬುದ್ಧಿಜೀವಿಗಳ ಹಂತವನ್ನೂ ತಲುಪಿರಬಹುದಂತೆ. ನಮಗಿಂತಲೂ ಪ್ರಬುದ್ಧರಾದ ಜೀವಿಗಳೂ ಅಲ್ಲಿರಬಹುದಂತೆ. ಅಮೆರಿಕದ ಕಾರ್ನಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಕಾರ್ಲ್‌ಸಗಾನ್‌ರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ ಪ್ರತಿ 1,00,000 ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲೊಂದು ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುವ ಇಂಥ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವಂತೆ. ಅಂಥ ಪ್ರಬುದ್ಧ ನಾಗರಿಕತೆಗಳಿರುವ ಒಟ್ಟು 1,00,000 ಗ್ರಹಗಳು ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿವೆಯಂತೆ. ಆದರೆ ಅಮೆರಿಕದ ರೇಡಿಯೋ ಖಗೋಲ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದ ಡಾ॥ ಸೆಬಾಸ್ಟಿಯನ್ ವಾನ್‌ಹಾರ್ನರ್‌ರೆನ್ನುವಂತೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ. ಪ್ರತಿ 3,000,000 ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲೊಂದಕ್ಕೆ ಅಂತಹ ಗ್ರಹಗಳ ಪರಿವಾರವಿರಬಹುದಂತೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅಂತಹ 35,000 ಸುದೂರ ನಾಗರಿಕ ನೆಲೆಗಳು

ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿರಬಹುದಂತೆ. ಅವರ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಂತೆ ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಥ ನಾಗರಿಕ ಗ್ರಹಗಳ ನಡುವೆ ಸುಮಾರು 600 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ (ಬೆಳಕು ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ದೂರ–ಸುಮಾರು 9ಬಿಲಿಯ (ಮಿಲಿಯ ಮಿಲಿಯ) ಕಿ.ಮೀ.ಗಳು)ಗಳ ಅಂತರವಿದೆ.

ಅನ್ಯಲೋಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಆ ಬುದ್ಧಿಜೀವಿಗಳೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕುದುರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದು ಕಾತರರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅಮೆರಿಕನರೀಗಾಗಲೇ ಮನುಕುಲದ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತ ಪಯೋನಿರ್ ನೌಕೆಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ಆಳಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪಯೋನಿರ್–10 ಈ ವರ್ಷ ಶನಿಗ್ರಹದ ಬಳಿಹಾಯಲಿದೆ. 1987 ರಲ್ಲದು ಪ್ಲುಟೋವನ್ನು ದಾಟಿ, ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಆಚೆ ಹೋಗಲಿದೆ. ಪಯೋನಿರ್–11 ಗುರುಗ್ರಹವನ್ನು ದಾಟಿ, ಶನಿಯ ಕಡೆಗಿನ್ನೂ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆಯಷ್ಟೇ. 1979ರಲ್ಲದು ಶನಿಗ್ರಹವನ್ನೂ ದಾಟಿ ಆಚೆ ಸಾಗೀತು. ಸೌರವ್ಯೂಹವನ್ನು ದಾಟಿ ಮುನ್ನಡೆಯುವ ಆ ನೌಕೆಗಳಿಂದೇನಾದರೂ ಮರುಸಂದೇಶ ಬರುವುದೇ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಜೀವಿಗಳ ಶೋಧಕ್ಕಾಗಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಅಂತಹ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನೌಕೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲು ಹವಣಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಪತ್ತೇದಾರರಂತೆ ನೆರವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ಆಳಕ್ಕೆ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರದ ಪರಿವಾರದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಹಗಳ ಬುದ್ಧಿಜೀವಿಗಳು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಮರುಸಂದೇಶ ಕಳುಹಿಸಿಯಾರೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ನಂಬಿಕೆ. ಆದರೆ ಇಷ್ಟರವರೆಗೂ ಯಾವ ಉತ್ತರವೂ ಬಂದುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಿರಾಶೆಗೆ ಆಸ್ಪದವಿಲ್ಲ. ಹಾರ್ನರ್‌ರ ಪ್ರಕಾರ ಅಂತಹ ನಾಗರಿಕತೆಗಳು 600 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ, ಆ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳ ಸಂಚಾರದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ಮರು ಸಂದೇಶ ಬಂದೀತೆಂಬ ಆಶೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗಿದೆ. ಅದೇ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ, ರೇಡಿಯೋ ದೂರ ದರ್ಶಕಕ್ಕೆ ಕಿವಿಗೊಟ್ಟು ಆಲಿಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನವರು ಮುಂದೆಯೂ ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲಿದ್ದಾರೆ.

ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನಮ್ಮಂಥದೇ ನಾಗರಿಕತೆ ಬೆಳೆದಿರುವುದು ನಿಜವಾಗಿದ್ದರೆ. ಅಲ್ಲಿರುವ ಬುದ್ಧಿಜೀವಿಗಳು ನಮ್ಮಂತೆಯೇ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವುದು ಶಕ್ಯ. ಅಂತಹ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ 80 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ 500 ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಕಡೆಗೆ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕದ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಕಿವಿಗೊಟ್ಟು ಆಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. 1000 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ 1,000,000 ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಸಲುವಾಗಿ 100 ಮೀ. ವ್ಯಾಸವಿರುವ, ತಟ್ಟೆಗಳಿರುವ 1000 ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಒಂದೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಮನಸ್ಸನ್ನೀಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. 100 ಬಿಲಿಯ ರೂಪಾಯಿಗಳಿಗಿಂತಲೂ

ಹೆಚ್ಚು ಹಣವನ್ನು ಕಬಳಿಸುವ ಈ ಯೋಜನೆ ಕೈಗೂಡಿದರೆ, ಸುದೂರ ನಾಗರಿಕತೆಗಳ ಜನರುಪಯೋಗಿಸುವ ಕ್ಷೀಣ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳನ್ನೂ ಗ್ರಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದಾಗಿ ಅನ್ಯಲೋಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳ ಸುಳಿವು ದೊರೆತೀತು ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ.

ಈ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳಿಂದಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಗಳಿಂದ ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವದ ಬೇರೆಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳ ಶೋಧ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಗಗನಯಾನವಂತೂ ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಬೆಳಕಿನಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಹೋದರೂ ಆ ಯಾನಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ವರುಷಗಳೇ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬೆಳಕಿನಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಹೋಗುವುದು ಆಗದ ಮಾತಾದ ಕಾರಣ, ಆ ಯಾನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಅವಧಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 8 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಿಂದ ತೆರಳುವ ರಾಕೆಟನ್ನೇರಿ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೊರಟರೂ, 4.3 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೊಕ್ಸಿಮಾ ಸೆಂಟೌರಿಯನ್ನೇ ತಲುಪಲು 80,000 ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕು! ಇನ್ನೂ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬಳಿ ಹೋಗಲಂತೂ ಎಷ್ಟೋ ಸಾವಿರ ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳೇ ಬೇಕಾದಾವು! ಹಾಗಾಗಿ ಅವೆಲ್ಲ ಕೈಗೂಡದ ಕನಸುಗಳು.

ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲೊಂದು ತೇಲುವ ಲೋಕ

ಜೀವಿಗಳಿರುವ ತಾವನ್ನರಸುತ್ತಾ ಮುನ್ನಡೆದು ವಿಫಲರಾಗುವ ಬದಲು, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಬೇರೊಂದು ಲೋಕವನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಅಲ್ಲೇಕೆ ಪ್ರಾಣ ಪ್ರತಿಷ್ಠೆ ಮಾಡಬಾರದೆಂದೆಣಿಸಿದವರೂ ಇದ್ದಾರೆ. ಅಂತಹ ಯೋಜನೆಯೊಂದನ್ನು ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಜೆರಾಲ್ಡ್ ಓನೀಲರು ಮುಂದಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ತಮ್ಮ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಬೃಹತ್ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳೇ ಅವರೆನ್ನುವ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೆಲೆಗಳು, ಅವಿರುವುದು ಚಂದ್ರನಿಂದಲೂ ಭೂಮಿಯಿಂದಲೂ ಸಮದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಆಕಾಶದ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ. ಆ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು Libration 5 ಎಂದು ಕರೆದು, ಅವುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು 1772ರಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದವನು ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಖಗೋಲಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಜೋಸೆಫ್ ಲೂಯಿ ಲಾಗ್ರಾಂಜ್. ಆ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರರ ಆಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಗಳು ರದ್ದಾಗಿ, ಚಂದ್ರನೊಟ್ಟಿಗೇ ಹೆಜ್ಜೆಯನ್ನಿಟ್ಟು ಆ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳೂ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

ಆ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಿರ ಮೀಟರು ಉದ್ದ ಮತ್ತು ನೂರು ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳೂ ಇವೆ. ಮೂವತ್ತು ನಲವತ್ತು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ, ಆರೇಳು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳೂ ಇವೆ. ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ಕುಗಳಿಂದಲೇ ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲನ್ನು ಚಂದ್ರನಿಂದಲೇ ಪಡೆಯುವ ಹಂಚಿಕೆ ಅವರದು. ಉಳಿದವುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಒಯ್ಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬೃಹತ್ ದರ್ಪಣ

ಗಳಿಂದ ಆ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳೊಳಗೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಬಿಂಬಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಬದುಕಿಗಾಗಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನೇ ಅಲ್ಲಿ ಕೃತಕವಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಚಂದ್ರನ ಮಣ್ಣನ್ನು ತಂದು ಅದರಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ ಬೇಸಾಯಕ್ಕೂ ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೂ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಋತು ಭೇದಗಳನ್ನೂ ಬೇಕುಬೇಕಾದಂತೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿನ ಬೇಸಾಯವಿರಲಿ, ಕೈಗಾರಿಕೆ ಯಿರಲಿ, ಮಳೆ ಬಿಸಿಲುಗಳಿರಲಿ—ಅವೆಲ್ಲವೂ ಅಲ್ಲಿನ ಜನರ ಹಿಡಿತದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ, ಅಲ್ಲಿನ ಜನರಿಗೆ ಸುಖದ ಸೋನೆಗರೆಯುವುದರಲ್ಲೇ ಅವೆಲ್ಲ ಸಾರ್ಥಕವಾಗುತ್ತವೆ.

1990ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ಮೊದಲು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಅಂತಹ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ 10 ಸಾವಿರ ಜನರು ವಾಸಿಸಬಹುದಾದರೆ, ಅನಂತರ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಬೃಹತ್ ನೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ 10 ಮಿಲಿಯ ಜನರನ್ನೂ ಹಿಡಿಸಬಹುದಂತೆ. ಕ್ರಿ.ಶ. 2150ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ಭೂಮಿಗಿಂತಲೂ ಅಂತಹ ನೆಲೆಗಳಲ್ಲೇ ಹೆಚ್ಚು ಜನ ನೆಲಸಿಯಾರೆಂದು ಓನೀಲರು ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅದೆಷ್ಟು ನಿಜವಾಗುವುದೋ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವಿನ್ನೂ ಕಾದು ನೋಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅದೇನಿದ್ದರೂ, ಓನೀಲರ ಯೋಜನೆಗೆ ತಗಲುವ ಅಗಾಧ ಖರ್ಚು ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿದಾಗ, ಅವೆಲ್ಲ ತಿರುಕನ ಕನಸುಗಳೆಂದೇ ಭಾಸವಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಸುಖ

ಹಸಿವೆಯೇ ಮೊದಲಾದ ಹತ್ತು ಹಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಈ ಜಗದ ಜನರ ಬಾಳನ್ನು ಕಂಗೆಡಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ಈ ಎಲ್ಲ ಹುಚ್ಚು ಕನಸುಗಳಿಗಾಗಿ ಕೋಟಿಗಟ್ಟಲೆ ಹಣ ಸುರಿಯುವುದು ಯಾವ ಪುರುಷಾರ್ಥಕ್ಕೆಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವವರೂ ಇದ್ದಾರೆ. 19ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಹೊಸತರಲ್ಲಿ, ಮೈಕೆಲ್ ಫ್ಯಾರಡೆಯು ಅದರ ಬಗ್ಗೊಮ್ಮೆ ಉಪನ್ಯಾಸಗೈಯುತ್ತಿದ್ದಾಗಲೂ, ಪ್ರೇಕ್ಷಕರಲ್ಲೊಬ್ಬ ಎದ್ದುನಿಂತು, ಅದರಿಂದೇನುಪಯೋಗವೆಂದು ಇದೇ ಧಾಟಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದ್ದ. ಆಗ ಫ್ಯಾರಡೆ "ಮಗು ಹುಟ್ಟಿದೊಡನೆಯೇ ಅದರಿಂದೇನಾದೀತೆಂದು ಹೇಳುವುದು ಹೇಗೆ? ಕಾದು ನೋಡಬೇಕದನ್ನು." ಎಂದಾತನನ್ನು ಸಮಾಧಾನ ಪಡಿಸಿದ್ದ. ಮುಂದೆ ಅದೇ ತತ್ವದಿಂದಾಗಿ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡುವು. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವಿಲಾಸ ವೈಭವಗಳ ಯುಗಕ್ಕೆ, ಇಂದೀಗ ನಾವು ಅನುಭವಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಹುಪಾಲು ಸುಖಕ್ಕೆ ಅದೇ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು. ಫ್ಯಾರಡೆಯನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದ ಆ ಪ್ರೇಕ್ಷಕನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಗಲು ಇಷ್ಟುಕಾಲ ಬೇಕಾಯಿತು. ಹಾಗೆಯೇ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಯಾನದಿಂದಲೂ, ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಲೋಕಕ್ಕೆ ಸುಖವಾಗುವುದು ಖಂಡಿತ. ನಾವು ಆ ಕಾಲದ ವರೆಗೆ ಬದುಕಿರದಿದ್ದರೂ, ನಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳೂ, ಮರಿ ಮಕ್ಕಳೂ ಆ ಸುಖ ಗಳನ್ನನುಭವಿಸಲು ಬದುಕಿ ಉಳಿದಾರು. ಬೀಜ ಬಿತ್ತಿದೊಡನೆಯೇ ಫಲ ದೊರೆಯುವು ದೆಂದಾದರೂ ಉಂಟೆ? ಗಿಡ ಬಲಿತು ಬೆಳೆದ ಮೇಲಲ್ಲವೇ ಫಲ ದೊರೆಯುವುದು?

ಇಂದಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದಲ್ಲವೇ ನಾಳಿನ ಜಗಕ್ಕೆ ಸುಖ ದೊರೆಯುವುದು? ನವ ನವೋನ್ಮೇಷಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನಂತೂ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆ ಈಯುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮ ನಾಗರಿಕತೆಯ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುವ ಹತ್ತು ಹಲವು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗಲ್ಲಿಂದಲೇ ಜೀವ ಬಂದಿದೆ. ಅವರಿಂದಾಗಿ ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವದ ತಿಳಿವೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿದೆ. ಆಕಾಶಯಾನದ ಸತ್ವಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಗೆದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಿಂದು ತುಂಬು ಆತ್ಮ ವಿಶ್ವಾಸ ಬಂದಿದೆ. ಆದರ ತೇಜಸ್ಸು ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾತ್ರೆಯ ಸಂಭ್ರಮಕ್ಕಾಗಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳೊನ್ಮೆಗೇ ಬೆಳೆದು ನಿಂತವು. ಸಾವಿರಾರು ಮನುಷ್ಯರು ಮಾಡಬಲ್ಲ ಕೆಲಸವನ್ನವು ಕ್ಷಣಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನದ ರೂವಾರಿಗಳಾದುವು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ದೂರವನ್ನು ಗೆದ್ದು ಜಗತ್ತನ್ನು ಕಿರಿದುಗೊಳಿಸಿದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಜಗತ್ತಿನ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವವರು ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವವರೊಡನೆ ಕ್ಷಣಮಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಸಂಪರ್ಕ ಕುದುರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಂತೂ ಸುಧಾರಣೆಯ ಸುಳಿಗಾಳಿಯನ್ನದು ಎಬ್ಬಿಸಿದೆ. ಆಕಾಶಯಾನಕ್ಕೆಂದು ತಯಾರಿಸಿದ ಬಗೆಬಗೆಯ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದು ಹವಾಮಾನದ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಕೊಡುವುದರಲ್ಲಿ ಸಾರ್ಥಕವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಖನಿಜ ತೈಲಗಳ ಪತ್ತೆ, ಮೀನುಗಳ ಹಿಂಡಿನ ತಿಳಿವು, ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿರುವ ಜಲಸಂಪತ್ತಿನ ಅರಿವು, ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಕಾಡುವ ರೋಗಗಳ ಸುಳಿವು—ಇವೆಲ್ಲಾ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿವೆ. ಅಂತರಿಕ್ಷಯುಗದ ಧಾವತಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೆಜ್ಜೆಯಿಡಲು ವೇಗದ ವಾಹನಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿದೆ. ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಗಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಅನೇಕ ಸೌಲಭ್ಯಗಳ ಸುಖವಿಂದು ಜಗದ ಜನರನ್ನೂ ಮುಟ್ಟುತ್ತಿದೆ. ಕುರ್ಚಿಯಲ್ಲೇ ಕೂತಿದ್ದು, ಸನ್ನೆ ಮಾಡಿದೊಡನೆಯೇ ಕೈ ಕಾಲುಗಳನ್ನೆತ್ತಿ ಬೇಕಾದ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುವಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದಾಗಿ, ಅಂಗವಿಕಲರಾಗಿ ಕೃತಕ ಕೈಕಾಲುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡವರಿಗೆ ಆಪತ್ತಿನಲ್ಲೂ ಸಂಪತ್ತು ದೊರೆತಂತಾಗಿದೆ. ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ತೀಕ್ಷ್ಣಗೊಳಿಸುವಂತೆ ಕನ್ನಡಕಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುವ ಉಪಕರಣ, ದೃಷ್ಟಿ ಮಾಂದ್ಯದಿಂದ ಬಳಲುವವರಿಗೆ ವರದಾನವಾಗಿದೆ. ಹೃದಯ ಬಡಿತವನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತಗೊಳಿಸುವ ಪೇಸ್‌ಮೇಕರಿನಿಂದ ಹೃದ್ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಹೊಸ ಜೀವ ಬಂದಂತಾಗಿದೆ. ಸುದೀರ್ಘ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಯೋಜಿಸಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕ ಪೂರಕವು ಸಾಗರದಾಳಕ್ಕಿಳಿಯುವುದನ್ನೂ ಸಾಧ್ಯಮಾಡಿದೆ. ಮಂಗಳನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಪತ್ತೆಗಾಗಿ ವೈಕಿಂಗ್ ನೌಕೆಗಳಲ್ಲಳವಡಿಸಿದ ಉಪಕರಣವನ್ನೇ ಇಂದು, ಬೋಸ್ಟನ್ನಿನ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ವಿಷಕರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪತ್ತೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಆದರಿಂದಾಗಿ ಜೀವಕ್ಕೆ ಹಾನಿತರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಶೋಧನೆ ಚುರುಕಾಗಿ ಅನೇಕರ ಜೀವ ಉಳಿಯುವಂತಾಗಿದೆ.

ಇಷ್ಟು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಂದು ಜನರ ಜೀವ ಉಳಿಸುವ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಉಪಕರಣಗಳು ಅಂತರಿಕ್ಷ ಯುಗದ ಕೊಡುಗೆಗಳೇ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳ ಲೋಕದಲ್ಲಂತೂ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಯಾತ್ರೆ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದೆ. ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಗೆ ಬಲವಾದ ಪ್ರೇರಣೆ ದೊರೆತುದೇ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನಗಳ ದೆಸೆಯಿಂದ. ಜಗತ್ತಿನ್ನಿಂದು ಬೆದರಿಸುತ್ತಿರುವ ಶಕ್ತಿದಾರಿದ್ರ್ಯದ ನಿವಾರಣೆಗೆ, ಚಂದ್ರನಿಂದ ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮೈಕ್ರೋವೇವ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಗೆ ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿಚಾರವೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮುಂದಿದೆ. ಅದು ಸಫಲವಾದಲ್ಲಿ, ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನವೇಕೆಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವವರಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಉತ್ತರ ದೊರೆತೀತು.

ಮನುಷ್ಯನ ಜ್ಞಾನದ ಹಂಬಲದ ದೃಷ್ಟಿ, ಸಂಶೋಧನೆಯ ಆತುರ, ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ದೂರದೂರಕ್ಕೆ ಚಾಚುತ್ತಿದೆ. ಈ ವಸುಂಧರೆಯ ಒಡ ಹುಟ್ಟಿದವರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕಾಗಿಯೂ, ಅದರಾಚೆಯಿರುವ ವಿಶ್ವರೂಪದರ್ಶನಕ್ಕಾಗಿಯೂ ಆತನ ಹೋರಾಟ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಅಲ್ಲಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೆಷ್ಟು ದುರ್ಗಮವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅವನ್ನೆಲ್ಲ ಸೋಲಿಸಿ ತಾನಲ್ಲಿ ಹೆಜ್ಜೆ ಊರಲೇ ಬೇಕು, ಜ್ಞಾನ ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕಾರವನ್ನು ಪಡೆಯಲೇ ಬೇಕು—ಎಂಬ ಹಟ ಆತನನ್ನು ಸಾಧನೆಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಓಡಿಸುತ್ತಿದೆ; ಆತನ ಸಿದ್ಧಿಯ ಸವಿ ಮನು ಕುಲದ ಸೇವೆಗಿಳಿಯುತ್ತಿದೆ. ಆತನ ಇಂದಿನ ಕನಸು, ನಾಳೆ ನನಸಾದಾಗ, ನಾಡದದು ಹಳಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಹೊಸ ಹೊಸ ಕನಸುಗಳು ಮಾತ್ರ ಆತನ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಹಸನು ಗೊಳಿಸಬಲ್ಲವು. ವಿಶ್ವದ ವೈಶಾಲ್ಯಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲೆಯಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ, ಮನುಷ್ಯನ ಕನಸುಗಳಿಗೆ ಬರಗಾಲದ ಭೀತಿಯಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ, ಆತನ ಸಾಹಸ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಕೊನೆಯಿದ್ದೀತೇ ?

ಡಿ. ರಂಗಯ್ಯ

ನೆಲ-ಜಲ

(ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾದ ನೆಲಜಲಗಳ ನಿರಂತರ ಹೋರಾಟವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುವ ನಾಟಿಕ)

ಪಾತ್ರವರ್ಗ :

ಸಾಗರ	....	ನೆಲರಾಜನ ತಮ್ಮ
ನೆಲರಾಜ	....	ಸಾಗರನ ಅಣ್ಣ ; ಅವನ ಪ್ರತಿಸ್ಪರ್ಧಿ
ಮಾರುತ	....	ಸಾಗರನ ಮಹಾಸೇನಾನಿ
ಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರವಾಹ ಜಲ ಹಿಮಜಲ	....	ಸಾಗರನ ಸೇನಾನಿಗಳು
ಬಿಸಿಲು ಮಂಜು ಗೆದ್ದಲು ಸಸ್ಯಗಳು	....	ಸಾಗರನ ಭೃತ್ಯರು
ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಕಂಪನ	....	ನೆಲರಾಜನ ಸೇನಾನಿಗಳು
೧ ನೆಯ ಹವಳ ೨ ನೆಯ ಹವಳ	....	ನೆಲರಾಜನಲ್ಲಿ ಅನುಕಂಪೆಯುಳ್ಳವರು
ಪ್ರಳಯ ದೇವ		

ಹೋರಾಟದ ಅಂಕುರಾರ್ಪಣ

ದೃಶ್ಯ ೧

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಭೂಮಿಯು ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿದೆ; ತನ್ನ ಶಾಖವನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಂಡು, ಒಣಗಿದ ನಿಂಬೆಹಣ್ಣಿನ ಹಾಗೆ ಸೊರಗಿದೆ. ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ-ಉಬ್ಬುಗಳು ಮತ್ತು ವಿಶಾಲವಾದ ತಗ್ಗುಗಳಾಗಿವೆ. ಅನಿಲಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡ ಜಲವು ತಗು ಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗಿದೆ. ತಗ್ಗುಗಳಿಗೆ ಸಾಗರ (ಜಲ)-ಗಳೆಂದೂ, ಉಬ್ಬುಗಳಿಗೆ ಖಂಡ (ನೆಲ) ಗಳೆಂದೂ, ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ.

[ಸಾಗರ ಆಲೋಚನಾಮಗ್ನನಾಗಿ ಶತಪಥ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವನು. ಮಾರುತನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವನು]

ಮಾರುತ:–ಹೇ! ಪ್ರಭು! ಏನು ಯೋಚನೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವೆ? ಭೂಮಂಡಲದ ಮುಕ್ಕಾಲುಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಡೆಯನಾದ ನಿನ್ನನ್ನೂ ಚಿಂತೆ ಬಿಟ್ಟಿಲ್ಲವೆ ? ಚಿಂತೆಯ ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿಸಿದರೆ ಪರಿಹಾರ ಹುಡುಕಬಹುದು. ನಿಮ್ಮ ಕಷ್ಟದಲ್ಲಿ ಭಾಗಿ ಯಾಗದವ ನಾನೆಂತಹ ಭೃತ್ಯ ?

ಸಾಗರ:–ಮಿತ್ರ! ನೀನು ಹೇಳುವುದೇನೋ ಸರಿ. ನಾನು ಈ ಭೂಲೋಕದ-ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗಕ್ಕೇ ಒಡೆಯ; ಬಲದಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಸರಿಸಮರೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವವ ಮತ್ತೊಬ್ಬನಿಲ್ಲ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಇಡೀ ಭೂ ಲೋಕಕ್ಕೆ ಏಕೈಕ ಒಡೆಯನಾಗ ಬೇಕೆಂಬ ಹಂಬಲ ನನ್ನನ್ನು ಎಡೆಬಿಡದೆ ಕಾಡುತ್ತಿದೆ. ನನ್ನ ಆಸೆ ಈಡೇರಲು ನೆಲ ಅಡ್ಡಿಯಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಅವನನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿದು, ಹಸಿವು ತೃಷೆಗಳಿಂದ ಸೊರಗಿಸಿ, ಪದಾಕ್ರಾಂತನನ್ನಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಇಡೀ ಭೂ ಲೋಕವನ್ನು ಜಲಮಯ ಮಾಡಿ, ಎಂದು ಮೆರೆಯುವೆನೋ ಕಾಣೆ. ನಿನ್ನಂತಹ ಬಲಶಾಲಿಗಳಾದ ಮಿತ್ರರು ಹಲವರಿ ರುವುದರಿಂದ ನನ್ನ ಆಸೆ ಈಡೇರುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ನಾವೊಂದು ವ್ಯೂಹ ವನ್ನು ರಚಿಸಿ, ಆ ನೆಲಾಧಮನನ್ನು ಬಗ್ಗು ಬಡಿಯಬೇಕು.

ಮಾರುತ:–ಪ್ರಭುವಿನ ಅಪ್ಪಣೆಯನ್ನು ಮೀರುವವನಲ್ಲ. ಈ ತನುವು ಪ್ರಭು ಸೇವೆಗೆ ಮೀಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ನೀನೇನು ಅನ್ಯಥಾ ಭಾವಿಸದಿದ್ದರೆ ನನ್ನದೊಂದು ಬಿನ್ನಹ. ನೆಲ ನಿನ್ನ ಹಿರಿಯ ಸಹೋದರ, ಆದರೆ ಬಲದಲ್ಲಿ ನಿನಗೆಂದಿಗೂ ಸಾಟಿ ಯಾಗಲಾರ ಮೇಲಾಗಿ ನಿನ್ನಲ್ಲಿ ಅವನಿಗೆ ಅತಿಶಯವಾದ ಸೋದರ ವಾತ್ಸಲ್ಯವಿದೆ. ನೀನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಿಕೊಂಡು ಉಪದ್ರವರಹಿತನಾಗಿ ಬಾಳುತ್ತಿರುವನು. ನಿನ್ನ ಒಡೆತನವನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವನು, ಎಂದೂ ನಿನಗೆ ಎದುರಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಿರುವಾಗ ವೃಥಾ ಚಿಂತೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಬಿಡು. ಚಿಂತೆ ದಹಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರೆ ಅತಿಬಲನೂ ನಿರ್ವೀರ್ಯನಾಗುವನು.

ಸಾಗರ:–ಮಿತ್ರ, ನೀನು ಹೇಳುತ್ತಿರುವುದು ಬಹು ಹಿಂದಿನ ಮಾತು. ಅದು ನಾವು ಹಸುಳೆಗಳಾಗಿದ್ದಾಗಿನ ನಡತೆ. ಹಸುಳೆಯೆಂದು ಪ್ರತಿಸ್ಪರ್ಧಿಯನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿದುದರ ಫಲವನ್ನೀಗ ಅನುಭವಿಸಬೇಕಾದೆ. ಈಗಂತೂ ಅವನ ಅಹಂಕಾರ ಅತಿಯಾಗಿದೆ. ತನಗಿಂತ ಮಿಗಿಲಾದವರಿರಕೂಡದೆಂದು ಆಕಾಶವನ್ನು ತಿವಿಯುವಂತಹ ಉನ್ನತ ಪರ್ವತಶ್ರೇಣಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದ್ದಾನೆ. ಮೊನ್ನೆ ಅವನೊಡನೆ ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಮೊಗವೆತ್ತಿ, ಎತ್ತಿಸಾಕಾಯಿತು. ಸೂರ್ಯನ ಝಳದಿಂದ ಮುಖ ಕಪ್ಪಿಟ್ಟಿತು. ಅದನೋಡಿ ಅವ ಹುಸಿನಗೆ ಬೀರಬೇಕೆ? ಮಾನ ನಿಧಿಯಾದವ ಹೇಗೆ ಸಹಿಸಬೇಕು? ನಾನು ಕೊಟ್ಟ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಅವನು ಹೊಸ ತಳಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ. ಅವೆಲ್ಲ ಸುಂದರ ಪುಷ್ಪಗಳನ್ನು ಬಿಡುತ್ತಿವೆ. ವಸಂತಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆ ಉಡಿಗೆಯಿಂದ ಅಲಂಕೃತನಾದ ಅವನನ್ನು ನೋಡಿ, ನನ್ನ ಉದರದಲ್ಲಿ ಬಡಬಾಗ್ನಿಯೇ ಎದ್ದಂತಾಯಿತು. ನಾನು ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಸಸ್ತನಿಗಳೆಂಬ ಹೊಸ ಜಾತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಅವೇನೋ ಆನೆಯಂತೆ! ಕುದುರೆಯಂತೆ! ಸಿಂಹ ಹುಲಿ ಖಡ ಮೃಗಗಳಂತೆ! ಹೊಂದಿರುವನು. ಅಬ್ಬಾ! ಅವು 'ನೋಡಲು' ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾ! ಮೇಲಾಗಿ ಆ ಚೋಟುದ್ದದ ಮಾನವ! ಅವನಿಗೆ ಆನೆಯ ಗಾತ್ರವಿಲ್ಲ, ಬಲವಿಲ್ಲ; ಕುದುರೆಯ ಓಟವಿಲ್ಲ, ಸಿಂಹ–ಹುಲಿಗಳ ಕ್ರೌರ್ಯಚತುರತೆಗಳಿಲ್ಲ. ಆ ಅಶಕ್ತನ ಆಟವನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಅತಿಶಯವಾಗಿದೆ. ಅವನು ಮಾಡದ ಕೆಲಸವಿಲ್ಲ. ಅವ ತನ್ನ ಮನೆಯಂಗಳದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಆಟವಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಿ. ಅವರಪ್ಪನಿಗೆ ಅದರಿಂದ ಸಂತೋಷವಾಗಲಿ ಆದರೆ ನನ್ನ ಮನೆಗೂ ನುಗ್ಗುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಅವನ ಮನೆಯ ಕೊಳಕನ್ನೆಲ್ಲಾ ತಂದಿಲ್ಲಿ ಹರಡುತ್ತಾನೆ. ನನ್ನ ಮಕ್ಕಳು ಉಸಿರು ಕಟ್ಟಿದಂತಾಗಿ ನರಳುತ್ತಿವೆ. ಹಡಗಿಂದ ನನ್ನೆದೆಯನ್ನು ಸೀಳುತ್ತಾನೆ. ನನಗೆ, ನನ್ನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನಿದ್ರೆಯೇ ಇಲ್ಲ, ನಮ್ಮ ಶಾಂತಿಯನ್ನೆಲ್ಲ ಹಾಳುಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಇದು ಹೋಗಲಿ ಎಂದರೆ ಮೊನ್ನೆ ಅದೆಂತಹುದೊ ಯಂತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ. ಅದರಲ್ಲಿ ಕೂತು ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಮಂಗಳಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿ,ನಾನು ನೆಲರಾಜನ ಮಗ ಎಂದು ಹೇಳಿ, ತಮ್ಮ ಜನಕ ಬಹುಮಾನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿರುವನೆಂದು ಕೊಟ್ಟು ಬಂದಿರುವನು. ಜಲವಾಸಿಗಳಲ್ಲಾರೂ ಈ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಈ ಅಪಮಾನವನ್ನು ನಾನು ಹೇಗೆ ಸಹಿಸಲಿ? ಎಂದಿಗೂಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇವನು ಜಗದೊಡೆಯ ಜಗದೊಡತಿಯರನ್ನೂ ಮರಳುಗೊಳಿಸುತ್ತಿರುವನು. ಅವರೀಗ ಕೈಲಾಸ ಪರ್ವತದ ಮೇಲೆ ನೆಲೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಅಹಂಕಾರವನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿಸಿದೆ; ಅವನಿಗೆ ಬುದ್ಧಿ ಕಲಿಸಲೇಬೇಕು.

ಮಾರುತಃ–ಪ್ರಭು, ಶಾಂತಚಿತ್ತರಾಗಿ ಸಾವಧಾನದಿಂದ ಆಲೋಚಿಸಿ, ಕೋಪ ಉದ್ರೇಕಗಳಿಗೆ ಶರಣಾಗದಿರಿ. ಅವು ಎಂತಹವರನ್ನೂ ಮಂಗಗಳಂತೆ

ಕುಣಿಸಿ, ಬೆಟ್ಟದ ತುದಿಯಿಂದ ಧುಮುಕುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಅನುಚಿತ ವರ್ತನೆಯೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಸಹೋದರನ ಉನ್ನತಿಯನ್ನು ನೋಡಿ ಸಂತೋಷಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡತನವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿ.

ಸಾಗರ:–ಲೋ, ಮಾರುತ, ನಿನ್ನನ್ನು ಆಪ್ತ ಗೆಳೆಯ ಎಂದೇ ತಿಳಿದಿದ್ದೆ. ನೀನೂ ನನ್ನ ಪ್ರತಿಸ್ಪರ್ಧಿಯ ಪಕ್ಷಪಾತಿ. ನನ್ನ ಅಂತರಂಗವನ್ನು ನಿನ್ನೊಡನೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡದ್ದೇ ತಪ್ಪಾಯಿತು. ನನಗೆ ದ್ರೋಹವನ್ನು ಬಗೆದರೂ ಪರವಾಗಿಲ್ಲ. ನೀನೂ ಅವನೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ನನ್ನ ಮೇಲೆ ಹಗೆ ತೀರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮಾರುತ:–(ಸ್ವಗತ) ಅಸೂಯೆಯಿಂದ ಪೀಡಿತರಾದವರಿಗೆ ಹಿತವಚನಗಳು ರುಚಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸಹೋದರರ ನಿರಂತರ ಹೋರಾಟದ ಅಂಕುರಾರ್ಪಣವಾಯಿತು. ವಿಧಿಯನ್ನು ತಿದ್ದಲು ಯಾರಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮುಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಸಿದ್ಧರಾಗಲೇ ಬೇಕು (ಪ್ರಕಾಶ) ಪ್ರಭು, ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ತೋರಿದುದನ್ನು ಅರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡೆ, ನೀವು ನನ್ನನ್ನು ಹಿತಶತ್ರುವೆಂದು ಭಾವಿಸಿದಿರಿ. ಇಗೋ! ನನ್ನ ಹೃದಯವನ್ನೇ ತೆರೆದು ತೋರುವೆ ; ಅಲ್ಲಿ ಸಾಗರನಿಗಲ್ಲದೆ ಅನ್ಯರಿಗೆ ಸ್ಥಾನವಿಲ್ಲ. ಪ್ರಭುವಿಗಾಗಿ ಎಂತಹ ತ್ಯಾಗಕ್ಕೂ ಸಿದ್ಧ.

ಸಾಗರ:–ಮಿತ್ರಾ, ನಿನ್ನ ಮನಸ್ಸು ನೋಯಿಸಿದೆ, ಕ್ಷಮಿಸು. ನಿನ್ನ ಪ್ರಭು ಭಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಅಚಲ ವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಂಡ ಮೇಲೆ ನನಗುಳಿಯುವುದಾದರೂ ಏನು? ನನ್ನ ಬಯಕೆಯನ್ನು ಈಡೇರಿಸಲು ಏನು ಕ್ರಮ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿಯೂ, ಅನುಭವಿಯೂ ಆದ ನೀನೇ ಹೇಳಬೇಕು.

ಮಾರುತ:–ಪ್ರಭು, ನಮ್ಮ ಪ್ರತಿಸ್ಪರ್ದಿಯನ್ನು ನಿಕಟವಾಗಿ ಬಲ್ಲೆ. ಅವನ ಹೊರಮೈ ಬಂಡೆಗಳ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿ ಅಮೆಯಂತಿರುವುದು. ನಮ್ಮ ದಾಳಿಯಿಂದ ಆತ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಎದೆಗುಂದುವಂತಿಲ್ಲ. ಶತ್ರುವನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಮೊದಲು ಅವನ ಬಲಾಬಲಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅರಿವಿರಬೇಕು; ಹಾಗೂ ಅವನ ಕೊರತೆಗಳ ಲಾಭ ಪಡೆಯಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ನಂಬಿಕೆಯ ಭೃತ್ಯರನ್ನು ಅವನ ಊಳಿಗದಲ್ಲಿ ಸೇರುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಅವನ ಬಲಗುಂದಿಸಲು ಅಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಕ್ರಿಯಾಮಗ್ನರಾಗುವಂತೆ ಆಜ್ಞಾಪಿಸಬೇಕು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಅವನವರನ್ನು ನಮ್ಮ ಊಳಿಗಕ್ಕೆ ಸೇರುಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ನಮ್ಮ ದಾಳಿಗೆ ಯಶ ದೊರೆಯುವ ಸಂಭವವಿರುವುದು. ಪ್ರಭು ! ಬಿಸಿಲು, ಮಂಜು, ಅವನವರೇ ಆದ ಗಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ನೇಮಿಸಬೇಕು.

ಸಾಗರ:–ಯಾರಲ್ಲಿ, ಬಿಸಿಲು, ಮಂಜು, ಗೆದ್ದಲು, ಸಸ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಭೇಟಿಮಾಡಿಸು. ಬಿಸಿಲು, ಮಂಜು, ಗೆದ್ದಲು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಾದಿಗಳು:– ಪ್ರಭುಗಳಿಗೆ ಜಯವಾಗಲಿ, ನಮ್ಮನ್ನು ಏಕೆ ಇಷ್ಟು ಆತುರಾತುರವಾಗಿ ಕರೆಸಿದಿರಿ? ದಯಮಾಡಿ ತಿಳಿಸಬೇಕೆಂದು ಸನ್ನಿಧಿಯಲ್ಲಿ ಅರಿಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ.

ಮಾರುತ:–ಬನ್ನಿ, ಬನ್ನಿ, ಮಹಾಶೂರರೆ. ನಿಮ್ಮಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಕೆಲಸ ಆಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ಶೌರ್ಯ ಲೋಕಕ್ಕೆಲ್ಲ ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ನೀವೆಲ್ಲ ಮನಸ್ಸು ಮಾಡಿದರೆ ಅದು ಅಸಾಧ್ಯವೇನೂ ಅಲ್ಲ, ಅದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತೇನೆ. ಮಾಡುವುದಾಗಿ ಭಾಷೆಕೊಡಿ.

ಬಿಸಿಲು ಇತ್ಯಾದಿ:–ಏನು, ನಮ್ಮ ಸೇವೆಯ ಬಗೆಗೆ ನಿಮಗೆ ಸಂದೇಹವೆ? ಎಂದೂ ಇಲ್ಲದ್ದು ಈಗೇಕೆ? ಸ್ವಾಮಿ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ನಾವೆಂದೂ ಸಿದ್ಧ. ಪ್ರಾಣ ಪಣವಿಟ್ಟು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ.

ಮಾರುತ:–ಬಹಳ ಸಂತೋಷ! ಕೆಲಸವೇನೊ ಗುರುತರವಾಗಿದೆ. ಅದೇ ಪ್ರಭುಗಳ ಪ್ರತಿಸ್ಪರ್ಧಿಯಾದ ನೆಲರಾಜನಲ್ಲಿ ನೀವು ಈಕ್ಷಣವೇ ಊಳಿಗವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಿ ಸಮಯ ಸಾಧಿಸಿ ಅಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ನೆಲರಾಜನ ಕೊರತೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅವನನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ನಿಸ್ಸತ್ವನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ. ಇದೇ ಪ್ರಭುಗಳಿಗೆ ನೀವು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಸೇವೆ.

ಬಿಸಿಲು ಇತ್ಯಾದಿ:–ಪ್ರಭುಗಳ ಆಜ್ಞೆಯನ್ನು ಶಿರಸಾವಹಿಸಿ ನಡೆಸುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ನಾವು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಕೆಲಸಗಳ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಅನುಗ್ರಹಿಸಬೇಕು.

ಮಾರುತ:–ಎಲೈ ಬಿಸಿಲೆ, ನಿನ್ನ ಶಕ್ತಿ ಅಗಾಧವಾದುದು. ನೀನು ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ವಿಪರೀತ ಕಾಯಿಸು. ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ಆರುತ್ತವೆ. ಆಗ ಅವು ಸಿಪ್ಪೆ ಸುಲಿದಂತೆ ಒಪ್ಪಳ ಬಿಡುತ್ತವೆ ಮಂಜು, ಬಂಡೆಗಳ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿ, ಘನೀಕರಿಸಿ ಬೃಹದ್ರೂಪಿಯಾದರೆ ಬಂಡೆಗಳು ಸೀಳುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಆ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರಿಳಿಸಿ, ಆಗವಾ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಪುಡಿ ಮಾಡಲು ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಸಹಕರಿಸುತ್ತವೆ. ನಿಮ್ಮ ಸಂಘಟಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಬಂಡೆಗಳು ಶಿಥಿಲಗೊಂಡು ನೆಲರಾಜ ಬಲಗುಂದುವನು.

ಬಿಸಿಲು ಇತ್ಯಾದಿ:–ಅನುಗ್ರಹೀತರಾದೆವು. (ನಿರ್ಗಮಿಸುವರು)

ಮೊದಲ ದಾಳಿ

ದೃಶ್ಯ ೨

ಸಾಗರ:—ಮಾರುತ, ಶತ್ರುವಲಯದಿಂದ ನಮ್ಮ ಗೂಢಚಾರರ ವರದಿ ಬಂದಿದೆ. ಅವರ ಯಶಸ್ವೀಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಿಂದ ನಮ್ಮ ಶತ್ರು ಬಲಗುಂದಿ ಕಳವಳ

ಗೊಂಡಿರುವನಂತೆ. ನಿನ್ನ ತಂತ್ರ ಫಲ ನೀಡಿದೆ. ಅದನ್ನು ಬಹುವಾಗಿ ಮೆಚ್ಚಿರುವೆ. ಶತ್ರುವು ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲೇ ನಮ್ಮ ದಾಳಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲವೆ? ಇದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಏರ್ಪಾಡು ಆಗಿದೆಯೋ?

ಮಾರತ:–ಪ್ರಭು, ನೆಲರಾಜನ ಹೊರ ಕವಚ ಛಿದ್ರವಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ಅವನಿಗೆ ಅನೇಕ ಒಳಕವಚಗಳಿವೆ. ಅವನ್ನೂ ಛಿದ್ರಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಚಿಂದಿಯಾದ ಹೊರ ಕವಚವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ನಮ್ಮಲ್ಲಿಗೆ ತರುವ ಏರ್ಪಾಡು ಮಾಡಬೇಕು. ಆಗ ಒಳ ಕವಚಗಳನ್ನು ಭೇದಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವುದು. ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ತಮ್ಮ ಔರಸ ಪುತ್ರರಾದ ಅಂತರ್ಜಲ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹಜಲ, ಹಿಮಜಲ ಗಳನ್ನು ನೇಮಿಸಬೇಕು.

ಸಾಗರ: –ಎಲೈ ದೂತನೆ ಅಂತರ್ಜಲ, ಪ್ರವಾಹಜಲ ಮತ್ತು ಹಿಮಜಲಗಳನ್ನು ಬರಮಾಡು.

ಅಂತರ್ಜಲ, ಪ್ರವಾಹಜಲ ಮತ್ತು ಹಿಮಜಲ:–ಸಾಗರ ಮಹಾರಾಜರಿಗೆ ಜಯ ವಾಗಲಿ! ಹೇ, ಜನಕ, ನಾವು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯ ಯಾವುದು? ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನದ ಸ್ಥೂಲಪರಿಚಯವನ್ನು ದಯಪಾಲಿಸಿ ಆಶೀರ್ವದಿಸ ಬೇಕು.

ಮಾರುತ :–ಕುಮಾರರಿರಾ, ನೀವು ನೆಲರಾಜನ ವಿರುದ್ಧ ಹೋರಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅವನ ಜೀವನಾಡಿಗಳಾದ ಪರ್ವತ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು, ಸವೆಸಿ, ಬೀಳುಬಿದ್ದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಉಗ್ರಾಣಗಳಿಗೆ ತುಂಬಿ, ಅವನ ಸೊಕ್ಕನ್ನಡಗಿಸಿ, ಪ್ರಭುಗಳ ಕಾಲಮೇಲೆ ಕೆಡವಬೇಕು. ಬಿಸಿಲು, ಘನ ಮಂಜು ಮುಂತಾದ ನಮ್ಮ ಭೃತ್ಯರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಕಾರ್ಯ ಸಾಧನೆ ಸುಲಭಗೊಳ್ಳುವುದು. ಎಲೈ ಪ್ರವಾಹಜಲವೇ, ನೀನು ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ಕಂದರಗಳನ್ನು ತೋಡಿ, ಕಲ್ಲು-ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಾಗರದ ಉಗ್ರಾಣಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸು. ಎಲೈ, ಅಂತರ್ಜಲವೇ, ನಿನ್ನ ಕಾರ್ಯವೇನೂ ಲಘುವಲ್ಲ. ಭೂಪಾತಗಳು, ಮುಳುಗು ರಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಗತ ಗವಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ, ನೆಲವು ಕುಸಿಯುವಂತೆ ಮಾಡು.

ಅಂತರ್ಜಲ, ಪ್ರವಾಹಜಲ ಮತ್ತು ಹಿಮಜಲಗಳು:—ಅಪ್ಪಣೆ. (ನಿರ್ಗಮಿಸುವರು) (ಕೆಲಕಾಲವಾದ ನಂತರ)

ಸಾಗರ:—ಮಿತ್ರ, ಮಾರುತ! ನಮ್ಮ ಯೋಜನೆಯು ಫಲಪ್ರದವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಗತ ವಾಗಿದೆ. ನೆಲರಾಜನು ಕಳವಳಗೊಂಡಿರುವನು. ಶತ್ರುವು ತೊಂದರೆಯಲ್ಲಿರು ವಾಗಲೇ ಅವನನ್ನು ನಿಸ್ಸತ್ವನನ್ನಾಗಿಸಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಅವನ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದು ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ದಾಳಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ನೀನೇ

ಅತ್ಯಂತ ಬಲಶಾಲಿ, ಜೊತೆಗೆ ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ. ನಮ್ಮ ಮೊದಲ ದಾಳಿಯಿಂದ ಜರ್ಜರಿತವಾದ ನೆಲಭಾಗವನ್ನು ಕಿತ್ತು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಅವನ್ನೆಲ್ಲ ಸಾಗಿಸುವ ಕಾರ್ಯಭಾರವನ್ನು ನೀನು ವಹಿಸಬೇಕು. ನಿನ್ನ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಅಪಾರ ನಂಬಿಕೆಯಿದೆ.

ಮಾರುತ:—ನಿಮ್ಮ ಅಭೀಷ್ಟದಂತೆಯೇ ಆಗಲಿ (ಇಬ್ಬರೂ ನಿರ್ಗಮಿಸುವರು)

(ಅಲೆ ಮತ್ತು ಸಾಗರ ಪ್ರವಾಹಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಾರುತನ ಮರುಪ್ರವೇಶ)

ಮಾರುತ:—ನಾನೀಗ ಸಾಗರ–ಸರೋವರಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಸಿ ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಎಬ್ಬಿಸುತ್ತೇನೆ. ಅವರನ್ನೂ ನನ್ನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಗಳಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತೇನೆ. ಅಗೋ! ಅವರು ಬಂದೇ ಬಿಟ್ಟರು.

ಅಲೆ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹಗಳು:—ಎಲೈ ಜನಕ ನಮ್ಮನ್ನು ಕರೆಸಿದ ಕಾರಣವನ್ನು ಬೆಸಸಬೇಕು. ನಮ್ಮ ಕಾರ್ಯವೇನು? ಆಜ್ಞಾಪಿಸಿ.

ಮಾರುತ:—ಎಲೈ ಸುತರಿರ, ನೀವು ದೀರ್ಘಕಾಯ ತಾಳಿ, ಅತಿ ರಭಸದಿಂದ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿ, ತೀರದಲ್ಲಿರುವ ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಚೂರು ಚೂರು ಮಾಡಬೇಕು ನೆಲವನ್ನು ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಿಸಬೇಕು; ತೆರವಾದ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಸಾಗರನನ್ನು ಆಮಂತ್ರಿಸಬೇಕು. ನೆಲದ ಸೊಕ್ಕನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಜಲವನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸುವುದೇ ನಮ್ಮ ಜೀವನ ಮಂತ್ರ. ನೆಲರಾಜನ ಭಂಡಾರದ ಸುಲಿಗೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಅವನ ಎಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದಿರಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡಬೇಡಿ. ನಮ್ಮ ವಿಜಯವು ನಿಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಅಲೆ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹಗಳು:—ಅಪ್ಪಣೆ (ಎಲ್ಲರೂ ನಿರ್ಗಮಿಸುವರು)

ದೃಶ್ಯ ೩

[ರಕ್ತಮಯ ದೇಹದ ನೆಲರಾಜನ ಪ್ರವೇಶ. ಬೆದರಿದ ಮತ್ತು ಕಳೆಗುಂದಿದ ಮುಖ; ಆಲೋಚನಾ ಮಗ್ನನಾಗಿರುವನು]

ನೆಲರಾಜ:—ಏನಿದು! ನನ್ನ ಮೈಯಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಆಲಸ್ಯ ತೋರುತ್ತಿದೆಯಲ್ಲ. ಶಕ್ತಿಗುಂದಿದ ಹಾಗೆ ಕಾಣುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮಣ್ಣನ ಭೃತ್ಯರು ಅಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ನನಗೆ ಕಿರಿಕಿರಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತಿರುವರು. ನನ್ನ ಮೈಯಲ್ಲಿ ಬೊಕ್ಕೆಗಳು ಬಿದ್ದಿವೆ. ಮೈಯೆಲ್ಲ ಗಾಯವಾಗಿ ರಕ್ತಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುತ್ತಿದೆ. ಮಿತ್ರರೆಲ್ಲ ಮುನಿದರೆ ನಾನೆಷ್ಟು ದಿನ ಬಾಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ಆಗಲಿ ಅವರನ್ನು ಭೇಟಿ ಮಾಡಿ ನಿಜಾಂಶವನ್ನು ತಿಳಿಯುವೆ.

[ಪ್ರವಾಹಜಲ, ಅಂತರ್ಜಲ ಮತ್ತು ಹಿಮಜಲಗಳ ಪ್ರವೇಶ]

ನೆಲರಾಜ:—ವತ್ಸ! ಪ್ರವಾಹಜಲ ನನ್ನ ಮೇಲೆ ಏಕಿಷ್ಟು ರೋಷ ? ನನ್ನಿಂದಾಗಿರುವ ಅಪರಾಧವಾದರೂ ಏನು? ನೀನು ನನ್ನ ಮೈಯನ್ನು ಕೊರೆದು ಕಂದರ ಕೆಡವಿರುವೆ. ಅದು ನಿನಗೆ ಆನಂದದಾಯಕವೇ ?

ಅಂತರ್ಜಲನಾದರೋ-ಭೂಪಾತಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿ ನನ್ನನ್ನು ಅಂಗಹೀನ ಗೊಳಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ನನ್ನ ಮೈಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬೊಕ್ಕೆಗಳಾಗಿವೆ ಹಿಮಜಲ ನನ್ನ ಮೈಯನ್ನು ಕೊರೆದು ಸಮಗಟ್ಟುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಒದಗಿದ ವಸ್ತುಗಳ ನ್ನೆಲ್ಲಾ ನಮ್ಮಣ್ಣನ ಉಗ್ರಾಣಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ನನ್ನ ತಮ್ಮನ ಮಕ್ಕಳಾದ ನೀವು ನನಗೂ ಮಕ್ಕಳಾದಂತಲ್ಲವೇ? ಆದುದರಿಂದ ನನ್ನ ಹಿತೈಷಿಗಳೂ ಆಗಬೇಕಾದುದು ಧರ್ಮವಲ್ಲವೇ?

ಪ್ರವಾಹಜಲಃ—ದೊಡ್ಡಪ್ಪಾ! ನಿನ್ನಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಹಗೆತನವೇ? ನೀನು ಅಧರ್ಮಿಯಲ್ಲ ವೆಂಬುದು ಗೊತ್ತು. ದಾಯಾದಿ ಮಾತ್ಸರದ ಭೂತ ನಮ್ಮಪ್ಪನನ್ನು ಬೆಂಬತ್ತಿದೆ, ಏನು ಮಾಡುವುದು? ರಾಜಾಜ್ಞೆಯನ್ನು ಮೀರುವುದಕ್ಕಾಗು ವುದೇ? ಅದು ಉಚಿತವೇ? ಈ ಧರ್ಮ ಸಂಕಟದಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು ಆ ಪರಮಾತ್ಮನೇ ಪಾರುಮಾಡಬೇಕು

ನೆಲರಾಜ:—ಮಿತ್ರರೇ, ನಿಮ್ಮ ತಳಮಳವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿದೆ. ನೀವು ನನ್ನ ತಮ್ಮನ ಪುತ್ರರು; ದೂರದವರಲ್ಲ; ಮೇಲಾಗಿ ಸಜ್ಜನರು. ಸಜ್ಜನರ ಮೊರೆಹೊಕ್ಕರೆ, ಅವರು ಧರ್ಮಸಂಕಟಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿದಾಗಲೂ ಮೊರೆಹೊಕ್ಕವರ ಊರೆಗೋ ಲಾಗುತ್ತಾರೆ; ಸಂಕಟದಿಂದ ಪಾರಾಗಲು ತೃಣವಾದರೂ ಸಹಾಯ ಮಾಡದಿರರು. ನೀವು ನನಗೆ ಉಪಕರಿಸಬೇಕು.

ಪ್ರವಾಹ ಜಲ:—ಎಲೈ ನೆಲರಾಜ! ನೀನು ನಮ್ಮಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವ ಗೌರವ ಭಾವನೆ ಮತ್ತು ವಾತ್ಸಲ್ಯಗಳಿಂದ, ನಮ್ಮ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಗೆದ್ದಿದ್ದೀಯೆ. ನಾವು ಸಾಗರ ರಾಜನ ಉಪ್ಪುಂಡವರು; ಈ ದೇಹ ಅವನಿಗೆ ಮೀಸಲು; ಅವನ ಪರವಾಗಿ ಕಾದಾಡಲೇ ಬೇಕು, ಆದರೆ ಸಮಯ ಸಿಕ್ಕಾಗಲೆಲ್ಲ ನಿನ್ನ ಅಭ್ಯುದಯಕ್ಕೆ ಸಹಕರಿಸುವೆವು. ನಿನಗೆ ಒಳ್ಳೆಯದಾಗಲಿ.

ನೆಲರಾಜ:—ನಿಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಭಗವಂತನ ಕೃಪೆ ಸದಾ ಇರಲಿ ನಾನು ಹೋಗಿ ಬರುವೆ. (ನಿರ್ಗಮಿಸುವನು)

ಅಂತರ್ಜಲ ಮತ್ತು ಹಿಮಜಲ: –ಏ, ಪ್ರವಾಹ ಜಲನೇ, ನೆಲರಾಜನಿಗೆ ಅಭಯ ಕೊಟ್ಟು ಬಿಟ್ಟೆ! ಸಾಗರ ರಾಜನ ಕಡೆಯೇ ಇದ್ದು ನೆಲರಾಜನಿಗೆ ಅನುಕೂಲ ಹೇಗೆ ಮಾಡಿಕೊಡುವೆ?

ಪ್ರವಾಹಜಲ:--ಹೌದು, ನಾನು ನೆಲರಾಜನನ್ನು ಕೊರೆದು, ಬಂಡೆಚೂರುಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತಿರುವೆನಲ್ಲವೇ? ಇವನ್ನು ಪರ್ವತ ತಪ್ಪಲು, ನದೀ ದಂಡೆ ಮತ್ತು ತಿರುವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚಯಿಸುವೆ. ಇದರಿಂದ ನೆಲದ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ? ನಾನು ಸಾಗರ ಸೇರುವಕಡೆ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೆಕ್ಕಲು ಮರಳನ್ನು ಹರಡಿ, ಹೊಸ ನೆಲವನ್ನೇ ನಿರ್ಮಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ವೈಶಾಲ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವೆ.

ಹಿಮಜಲ:—ನಿನ್ನ ಬುದ್ಧಿ ಬಹು ತೀಕ್ಷ್ಣ . ನಾನೂ ಕೂಡ ಮುರುಕಲುಗುಪ್ಪೆ, ಟಿಲ್ಲೈಟ್ ಮುಂತಾದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿಂದ ನೆಲಮಟ್ಟ ಏರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತೇನೆ.

ಅಂತರ್ಜಲ:—ಹಾಗಾದರೆ ನಾನೇನು ಮಾಡಬಲ್ಲೆ! ಚಿಲುಮೆಗಳ ಸುತ್ತ ಸಂಚಯನ ವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಸಹಕರಿಸುವೆ. (ನಿರ್ಗಮಿಸುವರು)

ನೆಲರಾಜ:—ಅಬ್ಬಾ ! ಮಾರುತನ ಹಾವಳಿಯನ್ನು ಸಹಿಸುವುದೇ ಕಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಮರುಭೂಮಿಗಳಿಂದಲೇ ಲಕ್ಷೋಪಲಕ್ಷ ಆನೆ ಗಾತ್ರದ ಮರಳನ್ನು ಹೊತ್ತು ಸಾಗಿಸುತ್ತಿರುವನು. ಇದೇ ರೀತಿ ಮುಂದುವರೆದರೆ ನಾನು ಬೆತ್ತಲೆಯಾ ಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಕಡೆ ನನಗೆ ಸಹಾಯಕನಾಗಿಯೂ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವನು, ವಿಶಾಲವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಧೂಳು ಸಂಚಯಿಸಿ ಅಂತ್ಯಂತ ಫಲವತ್ತಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರುವನು.

ಆ ಮಹಾವೀರನನ್ನೂ ಭೇಟಿಯಾಗಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಂದೆ ಪ್ರಾರ್ಥಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತೇನೆ.

ಇದೇನು! ಮಾರುತನು ಉಗ್ರ ದಾಳಿಯನ್ನೇ ಆರಂಭಿಸಿರುವನು. ಜೋತೆಗೆ ಅಲೆಗಳು ಸಾಗರ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಅವನಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ. ನಮ್ಮ ಗಡಿ ಸೇನಾನಿಗಳು ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮಡಿದರೆ ವೀರ ಸ್ವರ್ಗವೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಹೋರಾಡಿದ ಸೇನಾನಿಗಳ ರುಂಡಗಳು ಚೆಂಡಾಡಿವೆ. ನಮ್ಮ ಪಾಳಯಗಳಳೊಕ್ಕೆ ಶತ್ರು ಮುಂಚೂಣಿಗಳು ನುಗ್ಗಿವೆ. ಇನ್ನೇನು ರಣಾಂಗಣದಿಂದ ನಮ್ಮವರು ಪದೇಪದೇ ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಿ ಹೊಸ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ವ್ಯೂಹ ರಚಿಸುವ ಗತಿಯೊದಗಿತು. ಸೆರೆ ಸಿಕ್ಕ ಸೇನಾನಿಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ, ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ದುಸ್ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಶತ್ರು ಗಳ ದೂರಾಲೋಚನೆಯಿಲ್ಲದ ಕ್ರಮದಿಂದ, ಕೆಲವು ಕಡೆ ಸಾಗರನು ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಿ ತೀರದ ದಂಡೆಗಳು ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿವೆ. ಏನಾದರೂ ನಾವೇ ಹೆಚ್ಚು ಅಪಘಾತಗಳಿಗೆ ಗುರಿಯಾಗಿದ್ದೇವೆ, ಎಲ್ಲೈ ಯಾರಲ್ಲಿ! ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಮತ್ತು ಕಂಪನರನ್ನು ಭೇಟಿ ಮಾಡಿಸು.

ಜಾಲ್ವಾಮುಖಿ ಮತ್ತು ಕಂಪನ:– ನೆಲರಾಜನಿಗೆ ಜಯವಾಗಲಿ, ಎಲ್ಲೈ ರಾಜನೆ ಕುಶಲವೇ? ನಮ್ಮನ್ನು ಕರೆಸಿದ ಕಾರ್ಯಾರ್ಥವೇನು? ಹೇಳು.

ನೆಲರಾಜ:– ಎಲ್ಲೈ, ಮಿತ್ರರಿರಾ! ಸಾಗರನ ಸೈನ್ಯದ ಹೊಡೆತದಿಂದ ಜರ್ಝರಿತ ನಾಗಿರುವೆನು. ನನ್ನನ್ನು ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಿಸಿ ಸಾಗರನು ಆಕ್ರಮಣ ನಡೆಸಿರುವನು. ಕಷ್ಟಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಿತ್ರರಲ್ಲದೆ, ಇನ್ಯಾರಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಕಷ್ಟ ಸುಖಗಳನ್ನು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳಲಿ? ನನ್ನಲ್ಲಿ ಕರುಣೆ ತೋರಿ, ರಕ್ಷಿಸಿ. ನನ್ನ ಪರವಾಗಿ ಸಾಗರನ ಮೇಲೆ ಯುದ್ಧಮಾಡಿ, ಅವನಿಗೆ ತಕ್ಕ ಬುದ್ಧಿ ಕಲಿಸಿ.

ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಮತ್ತು ಕಂಪನ:- ನಿನ್ನ ಇಚ್ಛೆಯಂತಾಗಲಿ.

ನೆಲರಾಜ:– ಎಲೈ, ಮಿತ್ರರಿರಾ! ನೀವು ಅತ್ಯಂತ ಬಲಶಾಲಿಗಳು. ನಿಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಪದೇಪದೇ ಪೆಟ್ಟು ತಿಂದು ಘಾಸಿಗೊಂಡಿರುವ ಈ ಜೀವಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಂಶಯ. ಅವನು ನನ್ನನ್ನು ಕಬಳಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ನನ್ನನ್ನು ಉಳಿಸಿರುವಿರಿ ಆದಾಗ್ಯೂ ನಿಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿ, ನಿರಾಶಾಪೀಡಿತವಾಗಿರುವ ಈ ಮನಸ್ಸನ್ನು ತಣಿಸಿ. ಎಲೈ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯೇ, ನೀನು ಸಾಗರದ ಮಧ್ಯೆ ನೆಲವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದರೆ ನಿನ್ನ ಶಕ್ತಿ ಅಪಾರವಾದುದೆಂದು ಸಾಬೀತಾಗುವುದು.

ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ:- (ಹುಸಿ ನಕ್ಕು) ರಾಜ ಇಷ್ಟರಿಂದಲೇ ನಿನ್ನ ಮನತಣಿಯುವುದಾದರೆ ಸಂತೋಷದಿಂದ ಮಾಡಿ ತೋರುವೆನು. ನೋಡಲ್ಲಿ! ಉತ್ತರಾರ್ಧಗೋಳದ ಸಾಗರವನ್ನು ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಮಬ್ಬು ಕವಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಓ ! ಆಸ್ಫೋಟನವೂ ಆಗುವ ಸೂಚನೆಯಿದೆ; ದೂರ ಸರಿ, ಕಂಪನ ಉಂಟಾ ಗುತ್ತದೆ! ಆಗೋ, ಆಸ್ಫೋಟನ ಆಗೇಬಿಟ್ಟಿತು! ಬಂಡೆ ಚೂರುಗಳು ಮತ್ತು ಧೂಳು ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿ, ಸೂರ್ಯನು ಕಾಣದಂತಾದ ಶಿಲಾರಸವು ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತಿದೆ. ಸಾಗರ ಗರ್ಭವನ್ನೆ ಭೇದಿಸಿ, ದ್ವೀಪವನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಿ, ನಿನ್ನ ಪತಾಕೆಯನ್ನು ನೆಟ್ಟಿದ್ದೇನೆ.

ರಾಜ! ಸಾಗರದ ಸೇನಾನಿಗಳು ನಿನ್ನ ವೈರಿಯನ್ನು ಸವೆಸಿಜರ್ಝರಿತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿರುವರು. ಸಾಗರನ ಆನಂದವನ್ನು ನೋಡಿ ನೀನು ಕೊರಗುತ್ತಿರುವೆ ಚಿಂತೆಯನ್ನು ಬಿಡು. ನಿನಗೆ ಹೊಸ ಶಿಲಾಕವಚವನ್ನೇ ತೊಡಿಸಿ, ಸಾಗರನಿಗೆ ಕಚಕುಳಿಯನ್ನಿಡುವೆ. ಅಗೋ ನೋಡು! ನಿನ್ನ ವೈರಿಯ ಆ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಿರಕುಗಳಾದುವು; ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಿಲಾರಸ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿತು! ನಿನ್ನ ವೈರಿ ಉಬ್ಬಿತು! ಅದು ಹಿಗ್ಗಿ ಮಿಂಚುತ್ತಿದೆ. ಅಗೋ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಸಾಗರ ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟುತ್ತಿದೆ. ಹೇ, ನೆಲರಾಜನೆ ನಾನು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸಂಚರಿಸಿ, ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಸಾಗರನ ಅಹಂಕಾರವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುವೆ. ಇನ್ನಾದರೂ ಸಮಾಧಾನಚಿತ್ತನಾಗು.

ನೆಲರಾಜ:– ಎಲೈ, ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯೇ, ನೀನು ಮಹವೀರ, ಅಪ್ರತಿಮ ಬಲಶಾಲಿ, ಮೇಲಾಗಿ ಉದಾತ್ತ ಚರಿತ. ಈಗ ಕಂಪನನ ಬಲ ಪ್ರದರ್ಶನವಾಗಲಿ.

ಕಂಪನ:– ಎಲೈ ರಾಜ, ನೋಡಿಲ್ಲಿ, ನೋಡು. ಅದೇ ಚಿಲಿ ದೇಶ, ಅದು ತೀರದುದ್ದಕ್ಕೂ ಹರಡಿದೆ. ಅಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವೆ. ಅಗೋ ಸಾಗರ ಕಂಪಿಸುತ್ತಿದೆ! ವಾಲ್ಪರೈಸೊ ಪಟ್ಟಣದ ಹತ್ತಿರ ಸಾಗರದ ತಳವು ಮೇಲೇಳುತ್ತಿದೆ. ನಿನ್ನ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ನುಂಗಿದ ಸಾಗರನು, ಅದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕಕ್ಕುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಎಂದೋ ಮುಳುಗಿದ ಹಡಗುಗಳ ಪುನರ್ ದರ್ಶನ! ನಿನ್ನ ವಿಸ್ತರಣ!

ನೆಲರಾಜ:– ಎಲೈ ಮಿತ್ರರಿರಾ, ನೀವು ಅತಿಬಲಶಾಲಿಗಳು! ನಿಮ್ಮ ಬಲ ಪ್ರದರ್ಶನದಿಂದ ನೊಂದ ಮನಕ್ಕೆ ತಂಪನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದಿರಿ. ನೀವು ಎದೆ ಗುಂದದೆ, ಅತಿ ಚುರುಕಿನಿಂದ ದಾಳಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ. ನಿಮ್ಮಿಂದಲೇ ನನ್ನ ಉಳಿವು, ಮರೆಯದಿರಿ (ಎಲ್ಲರೂ ನಿರ್ಗಮಿಸುವರು).

(ಸಮಾಧಾನಚಿತ್ತನಾದ ನೆಲರಾಜನು ತೀರಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂಜಾಗ್ರತಾ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುವನು)

೧ನೇ ಹವಳ:– ಏ ತಮ್ಮ, ನೆಲರಾಜನು ಬಂದಂತೆ ಕಾಣುವುದು. ನಾವಂತೂ ಸಾಗರ ರಾಜನ ಮಾತ್ಸರ್ಯವನ್ನು ಸದಾ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ವಿನಾಕಾರಣ ನೆಲರಾಜನ ಮೇಲೆ ದ್ವೇಷ; ಸಲ್ಲದ ಕಿರುಕುಳಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಬಲ್ಲಿದರು ನಮ್ಮಂತಹ ಅಲ್ಪರನ್ನು ನೋಡಿ ಏಕೆ ಪಾಠಕಲಿಯಬಾರ ವುದಿಲ್ಲವೊ ಕಾಣೆ. ನಾವು ದಾಯಾದಿಗಳು ಕೋಟ್ಯಂತರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದುಗೂಡಿ ಬಾಳುತ್ತಿಲ್ಲವೇ?

೨ನೇ ಹವಳ:– ಅಷ್ಟೊಂದು ಅಹಂ ಇರುವವರಿಗೆ ಕಲಿಯುವ ವ್ಯವಧಾನವೆಲ್ಲಿಯದು? ನಾವು ಸಾಗರನ ಆಶ್ರಿತರಾದರೂ ಅವನ ಅಧರ್ಮದಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಗಳೇ? ಸರ್ವಥಾ ಇಲ್ಲ. ನಾವು ಧರ್ಮಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕಲ್ಲದೆ, ಧರ್ಮ ಪಕ್ಷಪಾತಿಗಳೂ ಆಗಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಸಾಗರನನ್ನೇ ಪ್ರತಿಭಟಿಸಿ, ಧರ್ಮಮಾರ್ಗಿಯಾದ ನೆಲರಾಜನಿಗೆ ಸಹಾಯಕರಾಗಬೇಕು. ಆಗ ನಮ್ಮ ಜೀವನ ಸಾರ್ಥಕ. ಅಲ್ಲದೆ ನಮ್ಮನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದು,ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗೊಳಿಸಿದವನು ನೆಲರಾಜನಲ್ಲವೇ?

೧ನೇ– ಹವಳ:– ಏನಯ್ಯಾ ತಮ್ಮ ನಾಲಿಗೆ ಉದ್ದ ಹರಿಬಿಟ್ಟಿರುವೆ; ಕೇಳಿದವರು ನಕ್ಕಾರು. ನಾವೆಲ್ಲಿ; ನೆಲಸಾಗರಗಳೆಲ್ಲಿ; ಸಾಕುಮಾಡು, ಸಾಗರನು ಕೇಳಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ತೀವ್ರವಾಗಿ ಗಮನಿಸದಿದ್ದರೂ ನಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಮುನಿದಾನು.

೨ನೇ ಹವಳ: ಸಾಗರನು ಮುನಿದರೆ ಮುನಿಯಲಿ, ನಮಗೆ ಧರ್ಮ ಮುಖ್ಯವೇ ಹೊರತು ಆಶ್ರಯದಾತನಾದರೂ ಸಾಗರನು ಮುಖ್ಯನಲ್ಲ, ನಾವು ಅಲ್ಪ ಜೀವಿಗಳೆಂಬುದನ್ನೂ ಬಲ್ಲೆ. ಆದರೇನು? ಅಲ್ಪರಿಗೆ ಈ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನವಿಲ್ಲವೇ?

೧ನೇ ಹವಳ:– ತಮ್ಮಾ, ನೀನು ಕಿರಿಯನಾದರೂ ಜಾಣ, ಧರ್ಮವನ್ನು ಅರಿತವನಾಗಿರುವೆ. ನಾವು ನೆಲರಾಜನಿಗೆ ಸಹಾಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುವೆಯಾ?

೨ನೇ ಹವಳ:– ಅದಕ್ಕೇನು, ಮನಸಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಗ. ನಾವು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಗೂಡುಕಟ್ಟಿ, ತೀರದುದ್ದಕ್ಕೂ ದಿಬ್ಬವನ್ನು, ರಚಿಸಿ, ಸಾಗರನು ನೆಲರಾಜ

ನನ್ನ ಅತಿಕ್ರಮಿಸುವ ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ತಡೆಯೊಡ್ಡಬಹುದು. ಸಾಗರಗಳ ನಡುವೆ ಚಿಕ್ಕ ದ್ವೀಪಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ, ಧರ್ಮಧ್ವಜವನ್ನು ನೆಡೆಬಹುದು.

ಎಲ್ಲಹವಳಗಳು:– ನಾವೆಲ್ಲ ಹಾಗೆಯೇ ಮಾಡಿ ಕೃತಾರ್ಥರಾಗೋಣ. ಅಗೋ ನೆಲರಾಜನು ಇತ್ತಲೇ ಬರುತ್ತಿರುವನು. ನೆಲರಾಜನಿಗೆ ಅಲ್ಪ ಜೀವಿಗಳಾದ ನಾವು ವಂದಿಸುವೆವು. ನಿನಗೆ ಜಯವಾಗಲಿ. ಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಜಯವಾಗಲಿ.

ನೆಲರಾಜ:– ಎಲೈ ಹವಳಗಳಿರಾ, ನಿಮ್ಮ ಪುಟ್ಟ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಗುಣಗಳಿವೆ! ಅತಿ ಬಲಶಾಲಿಗಳೆಂದು ತಿಳಿದವರು ಮತ್ತು ಅತಿ ಬುದ್ಧಿವಂತರೆಂದು ಬೀಗುತ್ತಿರುವವರು ನಿಮ್ಮಿಂದ ಕಲಿಯುವುದು ಬೇಕಾದಷ್ಟಿದೆ. ನೀವು ಗುಣದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕರು. ನಿಮ್ಮ ಸೇವೆಯು ಗಣ್ಯವಾದುದು ನಿಮ್ಮ ಉದ್ದೇಶವು ಘನತರವಾದುದರಿಂದ ಅಂತ್ಯ ವಿಜಯವು ನನಗೇ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂಬ ಭರವಸೆ ಇದೆ. ನಿಮಗೆ ವಂದನೆಗಳು (ನಿಷ್ಕ್ರಮಿಸುವರು)

ದೃಶ್ಯ : ೪

[ನೆಲರಾಜನು ಅತಿಯಾಗಿ ಘಾಸಿಯಾಗಿರುವನು. ಅನೇಕ ಘಾಯಗಳಿಂದ ರಕ್ತಧಾರೆ ಹೊರಬೀಳುತ್ತಿರುವುದು. ಅವನು ಕುಗ್ಗಿ ಬಗ್ಗಿರುವನು]

ನೆಲರಾಜ:–ನಮ್ಮ ಕಡೆ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಮತ್ತು ಕಂಪನರು ಶಕ್ತಿಮೀರಿ ಕಾದಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಅವರ ಕಾದಾಟಕ್ಕೆ ಕಾಲಮಿತಿ ಇದೆ; ಶಕ್ತಿ–ಉತ್ಸಾಹಗಳಿಗೆ ಧಾರಣ ಶಕ್ತಿ ಇಲ್ಲ. ಅವರು ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸೈನಿಕರಲ್ಲ. ಮಾರುತ, ಪ್ರವಾಹಜಲ, ಅಂತರ್ಜಲ ಮತ್ತು ಹಿಮಜಲ–ಇವರೆಲ್ಲ ಸುಶಿಕ್ಷಿತ ಸೇನಾನಿಗಳು. ಕಾಲಕಳೆದ ಹಾಗೆಲ್ಲ ನನ್ನ ಗಡಿ ಮಿತಿಗೊಳ್ಳುತಿದೆ; ನಾನು ಬಲಹೀನನಾಗಿ ಹೇಗೋ ಜೀವಿಸಿರುವೆನು. ನನ್ನ ಅಂತ್ಯಕಾಲ ಅನತಿದೂರವಿದೆ. ಅಳಿಯುವಾಗಲೂ ಉಳಿಯುವ ತವಕ. ಶತ್ರುವಿನ ನೆರಳಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸುರಕ್ಷಿತ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮತ್ತೊಂದಿಲ್ಲ. ಶತ್ರುವನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸೇ ನನ್ನ ಹಿತವನ್ನು ಸಾಧಿಸಿಕೊಳ್ಳುವೆನು. ಏನೇ ಆಗಲಿ, ಮಾರುತನನ್ನು ಭೇಟಿಯಾಗುತ್ತೇನೆ. ಅಗೋ ಆತನೇ ಇತ್ತ ಬರುತ್ತಿರುವನು. ಹಿರಿಯರಿಗೆ ನೆಲರಾಜನು ವಂದಿಸುವನು.

ಮಾರುತ:– ವತ್ಸ, ನಿನಗೆ ಮಂಗಳವಾಗಲಿ.

ನೆಲರಾಜ: ಧನ್ಯನಾದೆ! ನೀನು ಎಷ್ಟು ಬಲಶಾಲಿಯೋ, ಅಷ್ಟೇ ಧರ್ಮಿಷ್ಟನೂ, ಮಹಾತ್ಮನೂ ಆಗಿರುವೆ. ಮಹಾವೀರ ನೀನು ನನ್ನನ್ನು ಆಶೀರ್ವದಿಸಿರುವುದರಿಂದ ನನಗೆ ಮಂಗಳವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದು ನಿನ್ನ ಕರ್ತವ್ಯವಾದಂತಾಯಿತು.

ಮಾರುತ;– (ಸ್ವಗತ) ಅಯ್ಯೋ, ವಿಧಿಯು ನನ್ನಿಂದ ಈ ಮಾತನ್ನಾಡಿಸಿತಲ್ಲಾ (ಪ್ರಕಾಶ) ಅಯ್ಯಾ, ನೆಲರಾಜ, ನೀನೇನು ಮಾತನಾಡುವೆ! ನಾನು

ಸಾಗರ ರಾಜನ ಪ್ರಧಾನ ಸೇನಾನಿ. ನನ್ನ ತನು ಮನವೆಲ್ಲ ಅವನ ಹಿತಕ್ಕೆ ಮೀಸಲು. ನನ್ನ ಪ್ರಭುವಿನ ವಿರುದ್ಧ ನಾನೆಂದಿಗೂ ನಡೆಯುವವನಲ್ಲ; ಅದು ಧರ್ಮವೂ ಅಲ್ಲ. ನಿನ್ನ ಬೇಡಿಕೆ ಅಧರ್ಮವೂ, ಅಸಮಂಜಸವೂ ಆದುದಾಗಿದೆ. ನಿನಗೆ ಕಸುವಿದ್ದರೆ ಹೋರಾಡು. ಹೇಗಾದರೂ ಅಸುವುಳಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದ್ದಿದರೆ ಸಾಗರ ರಾಜನಿಗೆ ಬೇಷರತ್ತಾಗಿ ಶರಣಾಗು. ಅವನು ನಿನ್ನನ್ನು ಮನ್ನಿಸಿ ಉಳಿಸಿಯಾನು.

ನೆಲರಾಜ:– ಮಾರುತರಾಜ, ನಾನು ಸಾಗರರಾಜನಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಎಂದೂ ನಡೆದವನಲ್ಲ, ಸೋದರ ಭಕ್ತಿಯಿಂದ ಅವನಿಗೆ ವಿಧೇಯನಾಗಿಯೇ ನಡೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ನ್ಯಾಯವಾಗಿ ಸರಿಪಾಲು ದೊರೆಯಬೇಕಾಗಿದ್ದರೂ, ಅವನು ಕೊಟ್ಟಷ್ಟರಲ್ಲಿಯೇ ತೃಪ್ತಿಯಿಂದಿರುವೆನು. ನಾನೆಂದೂ ಅವನ ಅಳಿವನ್ನು ಯೋಚಿಸಿಯೇ ಇಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ನೀನು ನನಗೆ ಮಂಗಳ ವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದರೆ ಸಹೋದರರಿಬ್ಬರನ್ನೂ ಉಳಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಸಾಗರ ರಾಜನ ಅಳಿವಾಗುವುದಿಲ್ಲ; ಅವನ ಪ್ರತಿಷ್ಠೆಗೆ ಸಹಾ ಕುಂದುಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ನನ್ನ ಬೇಡಿಕೆ ಧರ್ಮಸಮ್ಮತ ವಾದುದು. ಮೇಲಾಗಿ, ನೀನು ಸದಾ ನಮ್ಮ ವಂಶದ ಶ್ರೇಯೋಭಿವೃದ್ಧಿ ಯನ್ನು ಬಯಸುವವನಾಗಿದ್ದೀಯೆ. ನಿನಗೆ ಸಾಗರನೂ ನಾನೂ ಒಂದೇ,

ಸಾಗರ:– (ಅಂತರಂಗದಲ್ಲಿ) ಅಪರಂಜಿಯಂತಹ ಅಣ್ಣನ ಮೇಲೆ ಸಾಗರನು ಅಸೂಯೆ ಪಡುತ್ತಿರುವನು. ವಿಧಿಯ ಲೀಲೆಯನ್ನು ಮೀರುವವರಾರು? ನನ್ನ ಬಾಯಿಂದಲೇ ಇವನ ಮಂಗಳವನ್ನು ನುಡಿಸಿತು (ಪ್ರಕಾಶ) ಎಲೈ ನಾನು ಸಾಗರನ ಉಪ್ಪುಂಡವನು. ನೀನು ಧರ್ಮವಂತ. ನಿನಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕಾದುದು ನನ್ನ ಧರ್ಮ. ಮೇಲಾಗಿ ನೀನು ನನ್ನ ಮೊರೆ ಹೊಕ್ಕಿರುವೆ. ನಾನೇ ಏನೂ ಮಾಡಲಾಗದಿದ್ದರೂ, ಸಹಾಯದ ಮಾರ್ಗ ತೋರಿಸುತ್ತೇನೆ.

ನೆಲರಾಜ:– ಧನ್ಯನಾದೆ, ಅನುಗ್ರಹೀತನಾದೆ.

ಮಾರುತ:–ಎಲೈ ನೆಲರಾಜನೇ, ನಿನ್ನನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಬಲ್ಲವನು ಪ್ರಳಯದೇವನೊಬ್ಬನೇ. ಅವನನ್ನು ಭಯಂಕರವಾದ ಆಪತ್ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಮಂತ್ರಾದಿಗಳಿಂದ ಆಹ್ವಾನಿಸಬೇಕು. ನೀನೀಗ ಅಂತಹ ಆಪತ್ತಿಗೊಳಗಾಗಿದ್ದೀಯೆ. ತದೇಕ ಚಿತ್ತದಿಂದ ಪ್ರಳಯದೇವನನ್ನು ಧ್ಯಾನಿಸು. ನಿನಗೆ ಮಂಗಳವಾಗಲಿ, ನಾನು ಹೋಗಿ ಬರುವೆನು.

[ನೆಲರಾಜನು ತದೇಕಚಿತ್ತದಿಂದ ಪ್ರಳಯದೇವನ ಧ್ಯಾನದಲ್ಲಿರುವನು]

ನೆಲರಾಜ:– ಹೇ ಪ್ರಳಯದೇವ, ನಿನಗಿಂತ ಬಲ್ಲಶಾಲಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯೇ ಕಾಣೆ, ಧರ್ಮರಕ್ಷಕ! ಧರ್ಮದ ಕೊಲೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ; ನೀನೆತ್ತತಿರುಗಿರುವೆ.

ನನ್ನನ್ನು ಈಗ ರಕ್ಷಿಸಬಲ್ಲವರು ಯಾರೂ ಇಲ್ಲ. ನಿನ್ನ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ನನ್ನ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸು.*

(ಸಾಗರನ ಪ್ರವೇಶ)

ಸಾಗರ :– ಓ ಹೋ, ಈ ಅಹಂಕಾರಿ ಇಲ್ಲೇ ಇರುವನು! ಇವನ ಸೊಕ್ಕೆಲ್ಲ ಎಲ್ಲಿ ಅಡಗಿದೆಯೋ! ನಾನಿವನನ್ನು ಜೀವಸಹಿತ ನುಂಗಿಬಿಡುವೆನು.

ನೆಲರಾಜ:– ಪ್ರಳಯ ದೇವ, ನನ್ನ ಅಂತ್ಯ ಸಮಾಪಿಸಿತು. ಸಾಗರನು ನನ್ನನ್ನು ಜೀವಸಹಿತ ನುಂಗುತ್ತಿರುವನು. ಅಧರ್ಮದಕೆಳಗೆ ಧರ್ಮದ ಲೀನವಾಗುತ್ತಿದೆ, ಕಣ್ಣು ತೆರೆ! ನಿನ್ನ ತಾಂಡವ ನೃತ್ಯ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಲಿ! ಅಧರ್ಮದ ಧಮನ, ಧರ್ಮದ ಸ್ಥಾಪನೆ ಆಗದಿದ್ದರೆ ನಿನ್ನಿರುವಿನ ಫಲವೇನು? ಪ್ರತೀಕವೇನು?

[ಸಾಗರಕ್ಕೆ ಉದರಬೇನೆ ತೋರುವುದು. ಅದರ ಅಂಗಾಂಗಗಳೆಲ್ಲ ಕಳಚಿ ಬಿದ್ದುಹೋಗುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುವುದು. ಸಾಗರಗರ್ಭವನ್ನು ಭೇದಿಸಿ ಪರ್ವತಸ್ತೋಮಗಳ ಉದಯವಾಗುವುದು]

ಪ್ರಳಯದೇವ :– ಎಲೈ ಸಾಗರನೆ, ನೀನು ಮಿತಿಮೀರಿ ವರ್ತಿಸಿ ಈ ದುರ್ಗತಿಯನ್ನು ತಂದು ಕೊಂಡಿರುವೆ. ನೀನು ನಿನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗು. ಇನ್ನು ಮೇಲಾದರೂ ನಿನ್ನ ಸಹೋದರನ ಮೇಲಿನ ಅಸೂಯೆಯನ್ನು ಬಿಡು. ಎಲೈ ನೆಲರಾಜನೆ, ನಿನ್ನ ಪ್ರಾರ್ಥನೆಗೆ ಮೆಚ್ಚಿದೆನು. ಭಯವನ್ನು ಬಿಡು. ನಿನ್ನ ದೈನಂದಿನ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಮಗ್ನನಾಗು. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನ ತಪ್ಪಿದಾಗ ನಾನು ರಂಗವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನವು ಮರಕಳಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವೆನು. ಈಗ ನಾನು ಗಟ್ಟಿಗೊಂಡು ಪರ್ವತರೂಪಿಯಾಗುವೆನು. ನಿನಗೆ ಮಂಗಳವಾಗಲಿ.

[ಅಸಮಾಧಾನ ಯುಕ್ತನಾದ ಸಾಗರನು ಪುನಃ ಯುದ್ಧಾಸಕ್ತಿಯನ್ನು ತಳೆಯುವನು. ಎರಡು ಯುದ್ಧಗಳ ಮಧ್ಯದ ಇಕ್ಕಾಟ್ಟಾದ ಕಂದರವಲ್ಲವೇ ಸಂಧಾನವೆಂಬುದು. ಅದು ಅಲ್ಪಾಯುಷಿ. ನೆಲಜಲಗಳ ಹೋರಾಟ ಪುನರಾರಂಭವಾಗುವುದು. ಆ ಹೋರಾಟವು ನಿರಂತರವಾದುದು].

---

* ಈ ಪ್ರತಿಯನ್ನು ತಿದ್ದಿ, ಉಪಯುಕ್ತ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ ಮಾನ್ಯ ಮಿತ್ರ ಪ್ರೊ|| ಸುಜನಾ ಅವರಿಗೆ ನಾನು ತುಂಬಾ ಆಭಾರಿಯಾಗಿದ್ದೇನೆ. ಈ ಪ್ರತಿಯನ್ನು ಓದಿ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದ ಪ್ರೊ|| ಬಿ.ವಿ. ಗೋವಿಂದರಾಜುಲು ಅವರಿಗೆ ಸಹ ಆಭಾರಿಯಾಗಿದ್ದೇನೆ.

ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್

ಕೃಷ್ಣ ವಿವರ

ಕೃಷ್ಣವಿವರ ಎಂದರೆ (black hole) ಎಂದರ್ಥ. ಇತಿಹಾಸ ಕುಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಕಲ್ಕತ್ತದ black holeನ್ನು ಕುರಿತು ನಾನಿಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಬದಲು ನಕ್ಷತ್ರಲೋಕದಲ್ಲಿ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಇತಿಶ್ರೀಯನ್ನೇ ಹಾಡುತ್ತ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇದೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿರುವ ಕಪ್ಪು ತೂತನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಈಚಿಗೆ ಅಂದರೆ ಕಳೆದ ಒಂದು ದಶಕದಲ್ಲಿ ಕೃಷ್ಣವಿವರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಾರ್ತಾಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೆಳುಸುದ್ದಿ ಆಗ ಈಗ ಬಂದದ್ದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಅಂಥ ಸುದ್ದಿ ಅದ್ಭುತ ರಮ್ಯ ಆಗಿರುವುದೇ ವಾಡಿಕೆ. ಅದರ ವರ್ಣನೆಯ ಧಾಟಿ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ ನೋಡಿ "ಗಗನದ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿರುವ ಈ ಕಪ್ಪುತೂತು ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಗುಳುಂಕರಿಸಬಲ್ಲದು. ಏನನ್ನೂ ಹೊರಬಿಡಲೊಲ್ಲದು. ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೋದವರ ಪಾಡು ಏನು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಯಾರಿಗೂ ಮಾಹಿತಿ ಲಭಿಸದು. ಅಲ್ಲಿ ಕಾಲ ಮತ್ತು ಆಕಾಶ (time and space) ಯದ್ವಾತದ್ವಾ ತಿರುಚಿಕೊಂಡು ಇಂದು ನಿನ್ನೆ ಆದೀತು, ನಿನ್ನೆ ಮೊನ್ನೆ ಆದೀತು ಎಲ್ಲವೂ ಕಣ್ಣು ಮಿಟಕಿಸುವುದರೊಳಗೆ."

ಕೃಷ್ಣವಿವರದ ಬಗ್ಗೆ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಏನು ಹೇಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯಲು ಕೆಲವೊಂದು ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತೆಗಳು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯ. ಅವನ್ನು ಈ ಮುಂದಿನ ಐದು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು.

1 ಆಕಾಶಯಾನ ವಾಸ್ತವ ಘಟನೆ ಆಗಿರುವ ಇಂದು ಅದರ ಆಧಾರ ಶೃತಿ ಏನು ಎಂದು ಕೇಳಿದರೆ ನಮಗೆ ಒಡನೆ ಹೊಳೆವ ಉತ್ತರ ವಿಮೋಚನ ವೇಗ (escape velocity). ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದ ಬಿಗಿ ಅಪ್ಪುಗೆಯಿಂದ ವಿಮೋಚನೆಗೊಂಡು ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿಗೊ ದೂರದ ಮಂಗಳದಲ್ಲಿಗೊ ಹೋಗಬೇಕಾದರೆ ನಮ್ಮ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಮಾನಗಳ ತಾಕತ್ತು ಸಾಕಾಗದು. ಹೀಗಾಗಿ ಮಹಾ ವೇಗದ ಪ್ರಬಲ ರಾಕೆಟುಗಳು ಆಕಾಶಯಾನದ ವಾಹನಗಳಾಗಿ ಮೈದಳೆದಿವೆ. ಇವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 11.19 ಕಿಲೊಮೀಟರುಗಳಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಅಲ್ಲದ ವೇಗದಿಂದ ನೆಗೆದು ಭೂಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದ ಕಬಂಧಬಾಹುಗಳನ್ನು ಛೇದಿಸಿ ಮುಂದೆ ಧಾವಿಸ

5 ಈ ಫೋಟಾನಿನ ರಾಕೆಟುಗಳು ನಮ್ಮನ್ನು ತಲಪಿ ಬೆಳಕಿನ ಆಕರದ ಇರವಿನ ಅರಿವು ನಮಗೆ ಆಗಬೇಕಾದರೆ ಇವುಗಳ ಉಡಾವಣವೇಗ, ಅಂದರೆ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3 ಲಕ್ಷ ಕಿಲೊಮೀಟರುಗಳ ವೇಗ, ಆಕರದ ವಿಮೋಚನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರಬೇಕು ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಬೆಳಕು ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಡಲಾರದು. ಈಗ, ಸೂರ್ಯನ ವಿಮೋಚನ ವೇಗ(ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 618 ಕಿಲೊಮೀಟರುಗಳು) ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ನಮಗೆ ಸೂರ್ಯದರ್ಶನ, ಬಿಸಿಲಿನ ಮಂದಹಾಸ, ಬೆಳುದಿಂಗಳ ಸವಿ ಅನುಭವ ಎಲ್ಲವೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಮೇಲಿನ ಐದು ಅಂಶಗಳ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ತಿಳಿದ ಬಳಿಕ ನಿಮಗೆ ಒಂದು ಸಂದೇಹ ಮೂಡಬಹುದು: ಬೆಳಕಿನ ಉಡಾವಣವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಆಕರದ ವಿಮೋಚನ ವೇಗ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದರೆ ಆ ಆಕರದಿಂದ ಬೆಳಕು ಹೊರಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದೀತೇ ? ಅಂಥ ಒಂದು ಆಕರದಿಂದ ಜಿಗಿದ ಬೆಳಕಿನ ಕಣಗಳು ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ರಟ್ಟಿಸಿದ ಕಲ್ಲುಮಣ್ಣು ಮರಳುಗಳಂತೆ ಮತ್ತೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದುಬಿಡಲಾರವೇ? ಇಂಥ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕ ಸಂಶಯ ನಿಮಗೆ ಮೂಡಿದ್ದಾದರೆ ಖಂಡಿತ ನೀವೊಬ್ಬ ಮೂಲ ಭೂತ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಿಂತನಶೀಲರು. ನಿಮ್ಮ ಧಾಟಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಯೋಚಿಸಿ ಪ್ರವಾದಿಯ ತೆರದಲ್ಲಿ ಈ ಮುಂದಿನ ಮಾತುಗಳನ್ನು ಬರೆದವ ಪಿ. ಎಸ್. ಲಾಪ್ಲಾಸ್ ಎಂಬ ಸುವಿಖ್ಯಾತ ಫ್ರೆಂಚ್ ಗಣಿತವಿದ ಹಾಗೂ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ. ಜಗತ್ಪ್ರಸಿದ್ಧ ನ್ಯೂಟನ್ ಮುಳುಗಿ, ಕ್ರಿಸ್ತಶಕ 1727, ಸಂಜೆಗೆಂಪು ಇನ್ನೂ ಮಾಸುವ ಮೊದಲು 1749ರಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಈ ಮಹಾಮೇಧಾವಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಗಣನೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಈ ರೀತಿ ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ, 1798ರಲ್ಲಿ: "ಭೂಮಿಯಷ್ಟು ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ 250 ಮಡಿ ಹಿರಿದಾದ ವ್ಯಾಸ ಇರುವ ಒಂದು ಮಿನುಗುತಾರೆ ಸ್ವಂತಾಕರ್ಷಣೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ತನ್ನ ಒಂದಿನಿತು ಕಿರಣಗಳನ್ನೂ ನಮ್ಮಲ್ಲಿಗೆ ಬರಗೊಡದು. ವಿಶ್ವದ ಬಲು ದೊಡ್ಡ ಮಿನುಗುವಸ್ತುಗಳು ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ನಮಗೆ ಕಾಣದಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಉಂಟು."

ಈ ನಿರೂಪಣೆಯ ಪ್ರಕಾರ ದೊರೆಯುವ ಲಾಪ್ಲಾಸನ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ನಕ್ಷತ್ರ ಸುಮಾರು ಒಂದೂವರೆ ಕೋಟಿ ಸೂರ್ಯರನ್ನು ಅಥವಾ 19 ಲಕ್ಷ ಕೋಟಿ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಸಲೀಸಾಗಿ ಆಗಸ್ತ್ಯಾಪೋಷಣೆ ಮಾಡಬಲ್ಲುದು ! ಇದರ ವಿಮೋಚನ ವೇಗವನ್ನು ಗಣನೆಮಾಡಿ ತಿಳಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಅದರ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟು ಗೊತ್ತೇ? ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3,05,600 ಕಿಲೊಮೀಟರುಗಳು. ಇದು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವಾದ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3 ಲಕ್ಷ ಕಿಲೊಮೀಟರುಗಳಿಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ಬೆಳಕು ಹೊರಗೆ ಸಾಗಲಾರದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ನಾವು ಎಂದೂ ನೋಡಲಾರೆವು. ಆಕಾಶದ ಈ ನಿಗೂಢ ಅಸಾಧಾರಣ ವಸ್ತುವೇ ಕೃಷ್ಣ ವಿವರ (black hole).

ಲಾಪ್ಲಾಸನ ಅನಂತರ, ಅಂದರೆ 1827ರಿಂದ ಈಚೆಗೆ, ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಅಂಗಗಳು, ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿನ ಶತಮಾನಗಳ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಗೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಿಂದಲೇ ಎನ್ನುವಷ್ಟು ರಭಸದಿಂದ ಬೆಳೆದುಬಂದಿವೆ. ಕಾಣುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಕಾಣದಿರುವ, ಆದರೆ ಹಲವಾರು ವಿಶೇಷೋಪಕರಣಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದಾದ ರೇಡಿಯೊ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ಆಕಾಶದ ಮಹಾವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿವೆ ಎಂದು ನಮಗಿಂದು ಗೊತ್ತುಂಟು. ಈ ಆಕರಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಅನ್ವೇಷಿಸಿ ವಿಶ್ವದ ರೇಡಿಯೊ ನಕ್ಷೆಯನ್ನೂ ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣ ನಕ್ಷೆಯನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಹುಟ್ಟು ಬದುಕು ಬೆಳೆವಣಿಗೆ ಮುಪ್ಪು ಸಾವು ಈ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಅರಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಆಧುನಿಕ ಲಾಪ್ಲಾಸರು ಕೃಷ್ಣವಿವರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಖಚಿತ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಈಗ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ತಾತ್ತ್ವಿಕವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಮೋಚನ ವೇಗ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದರೆ ಅದು ಕೃಷ್ಣವಿವರ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸಾಧಾರಣ ಆಕಾಶಕಾಯವೊಂದರ ರಾಶಿ ಅತಿಯಾಗಿ ಏರಿದಾಗ ಇಲ್ಲವೇ ಗಾತ್ರ ಅತಿಯಾಗಿ ಕುಗ್ಗಿದಾಗ ಇಲ್ಲವೇ ಎರಡೂ ಒಟ್ಟಿಗೇ ಆದಾಗ ಅದು ಅಸಾಧಾರಣ ಆಕಾಶಕಾಯವಾದ ಕೃಷ್ಣವಿವರವಾಗುವ ಸಂಭಾವ್ಯತೆ ಉಂಟು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಿರುಡಿಯ ಮೊಸಳೆಬಾಯಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ ಅಮರಿಸಿ ಕೇವಲ 5.58 ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಪರಿಧಿ ಇರುವ ಗೋಲಿಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಕುಚಿಸಿದ್ದಾದರೆ ಇದೂ ಒಂದು ಕೃಷ್ಣವಿವರ ಆದೀತು! ವಿಶ್ವದ ಮಹಾ ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿಯೂ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿಯೂ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಈ ಹಂತಗಳು ಹೀಗಿವೆ.

ಮೊದಲಿಗೆ ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಪಾಲು ಹಿರಿರಾಶಿಯೂ ಗಾತ್ರವೂ ಇರುವ ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದು ನೀಹಾರಿಕೆಗಳ ರಾಶಿಯಿಂದ ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಅದರ ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ರಕ್ತದೈತ್ಯ (red giant) ಎಂದು ಹೇಳುವುದುಂಟು. ನಾವು ರಾತ್ರಿವೇಳೆ ಬರಿಗಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡಬಹುದಾದ ರೋಹಿಣಿ, ಆರ್ದ್ರಾ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ರಕ್ತ ದೈತ್ಯಗಳು. ಇಂಥ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿರುವ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಾಂಬುಗಳ ಆಸ್ಫೋಟನಾ ಪರಂಪರೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಶಕ್ತಿ ಉಚ್ಚಾಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಆ ನಕ್ಷತ್ರ ಹಿಗ್ಗಿ ಒಡೆದುಹೋಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದೇ ವೇಳೆ ಅದರ ಅಧಿಕ ರಾಶಿಯ ಭಾರದಿಂದಾಗಿ ಅದು ಕೇಂದ್ರದೆಡೆಗೆ ಕುಸಿಯುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನೂ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಡೆತ – ಕುಸಿತ ಎಂಬ ಎದುರುಬದುರು ಜಗ್ಗುಬಲಗಳ ಹೋರಾಟ

ದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಗತ್ಯಾತ್ಮಕ ಸಮತೋಲದಲ್ಲಿ (dynamic equilibrium) ಇರುವುದು. ಭಾರೀ ರಾಶಿಯು ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೇಣ ಒಳಕುಸಿತದ ಬಲದ್ದೇ ಮೇಲ್ಗೈ ಆಗಿ ಅದು ಕುಸಿದು ಕುಗ್ಗಿ ಬಿಳಿಬಣ್ಣದ ಮಹಾರಾಶಿಯು ಆದರೆ ಕಿರಿ ಗಾತ್ರದ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈಗ ಅದರ ಹೆಸರು ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ವೆಂದು(white dwarf). ಸೂರ್ಯನ ರಾಶಿಗಿಂತ ಸುಮಾರು 1.2 ರಿಂದ 1.4 ಪಟ್ಟು ಜಾಸ್ತಿ ರಾಶಿ ಇರುವ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಗಳು ಮಾತ್ರ ಕೃಷ್ಣವಿವರಗಳಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದಾಗಿ ಭಾರತೀಯ ಸಂಜಾತ ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಎಸ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ 1931ರಲ್ಲಿ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಅವರ ಈ ಗಡಿಯನ್ನು—ಲಕ್ಷ್ಮಣನ ಗೀಟನ್ನು—ಮೀರಿರುವ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಗಳನ್ನು ಅಧಿಕಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇಂಥ ಒಂದು ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ತನ್ನ ಆಂತರಿಕ ಕುಲುಮೆಯ ಕಾವನ್ನು ತಾಳಿಕೊಳ್ಳಲಾರದೇ ಒಮ್ಮಿಂದೊಮ್ಮೆಗೆ ಆಸ್ಫೋಟಿಸುವು ದುಂಟು. ಅದರ ಸರ್ವನಾಶಾತ್ಮಕವಾದ ಈ ಹರಾಕಿರಿ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮಹಾನೋವ ಎಂದು ಹೆಸರು. ನಕ್ಷತ್ರ ಈ ದುರ್ಘಟನೆಯಿಂದ ಹೊರಬರುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ರಾಶಿಯ ಶೇಕಡ 90ರಷ್ಟು ಅಂಶವನ್ನು ದಂಡವಾಗಿ ತೆತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಶೇಷವೇನಿದ್ದರೂ ಕುಸಿದು ಕುಕ್ಕರಿಸಿ ನಿಬಿಡವಾಗಿ ಗಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುವ ಕೇಂದ್ರೀಯ ತಿರುಳು ಮಾತ್ರ. ಈಗ ಅದನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರ ಗಳನ್ನು ನೋಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿವೆ. ಪಲ್ಸಾರು ಗಳು, ಕ್ವೇಸಾರುಗಳು ಎಂಬ ವಿವಿಧ ನಕ್ಷತ್ರ ವೈಚಿತ್ರ್ಯಗಳು ಈ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ. ಇವನ್ನು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಮಾಡಲಾಗಿದೆ. 1963ರಿಂದ ಈಚೆಗೆ, ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ವ್ಯಾಪಕ ಉಪಯೋಗ ಲಭ್ಯವಾದ ಬಳಿಕ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮ್ಮ ಬಲೆಗೆ ಬಿದ್ದಿವೆ. ಇಂಥ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳೆಲ್ಲವೂ ತಮ್ಮ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ನಗ್ನ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಾಗಿ ಗಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುವುವು. ಇದರ ಒಂದು ಚಿಟಿಕೆಯ ಭಾರ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಭೂಮಿಯಷ್ಟೇ ಇದ್ದೀತು! ಆಧುನಿಕ ಗಣನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಸೂರ್ಯ ರಾಶಿಗಿಂತ 4 ಮಡಿಯಾ ಜಾಸ್ತಿ ರಾಶಿ ಇರುವಂಥ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕೃಷ್ಣವಿವರಗಳಾಗಿ ಸಮಾಧಿಸ್ಥವಾಗುವುದು ಸಂಭಾವ್ಯ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ನಕ್ಷತ್ರ ಲೋಕದ ಈ ವೈಕುಂಠದಿಂದ ಏನೂ ಯಾವುದೂ ಹೊರಬರದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದರ ಅರಿವು ಬಾಹ್ಯಜಗತ್ತಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಎಂದೂ ಲಭಿಸದು.

ಸಿದ್ಧಾಂತ ಕೃಷ್ಣವಿವರದ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗಣಿಸಿ ನಮೂದಿಸಿದೆ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವನ್ನು ನೋಡಿ.

ಸಾಧಾರಣ ವರ್ಗದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದನ್ನು ಅದರ ವ್ಯಾಸದ ಮೂರನೆಯ ಒಂದು ಅಂಶಕ್ಕೆ ಕುಗ್ಗಿಸಿದರೆ ಸಾಕು, ಅದು ಕೃಷ್ಣವಿವರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂಥ ಒಂದು ಪ್ರರೂಪೀ ಕೃಷ್ಣವಿವರದ ವ್ಯಾಸ 6.436 ಕಿಲೊಮೀಟರುಗಳಿಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಸೂರ್ಯನಂಥ ಸಾಧಾರಣ ನಕ್ಷತ್ರದ ವ್ಯಾಸ ಇದರ 2,16,000 ಮಡಿ ದೊಡ್ಡದು. ಕೃಷ್ಣವಿವರ ತೀವ್ರವೇಗದಿಂದ ತನ್ನ ಸುತ್ತ ಆವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವುದು—ವಿಭಿನ್ನ ವೇಗಗಳಿಂದ ಬಂದು ಒಂದೆಡೆ ಕೂಡುವ ಹೊನಲುಗಳ ಸಂಗಮಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಣಿಮಡು ಘೂರ್ಣಿಸುವಂತೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅದರ ಆಸುಪಾಸಿನ ಶೂನ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಭಾರೀ ಸುಳಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿರುವುದು. ಅದನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುವ ಕಣಗಳನ್ನೂ ಅನಿಲವನ್ನೂ ಈ ಸುಳಿ ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆದು ಕೃಷ್ಣವಿವರದ ಗಭೀರಗಹ್ವರದೊಳಕ್ಕೆ ಬಂಧ್ದಿವಂತಿಸಿಬಿಡುವುದು. ನಾವು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿದಿರುವ ಮತ್ತು ಆ ಪ್ರಕಾರ ನಮ್ಮ ಸಮಸ್ತ ವ್ಯವಹಾರಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಆಕಾಶ ಕಾಲ ಎಂಬ ಭಾವನೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಕೃಷ್ಣವಿವರದ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ತಲೆಕೆಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಅದು ಆಕಾಶವನ್ನು ಡೊಂಕಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಾಲವನ್ನು ತಿರುಚುತ್ತದೆ. ಕೃಷ್ಣವಿವರಕ್ಕೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಕ್ಷಿತಿಜ ಉಂಟು. ಅದರ ಒಳಕ್ಕೆ ಯಾವುದು ಬೇಕಾದರೂ ಬೀಳಬಹುದು. / ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿಂದ ಏನೂ ಹೊರ ಬರಲಾರದು. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿರುವ ಗೋರಿಗಳೇ ಕೃಷ್ಣವಿವರಗಳು.

ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ಸೀಮಾವಲಯದಲ್ಲಿ ಕೃಷ್ಣ ವಿವರಗಳಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಕುರಿತ ಯಾವುದೇ ನಿರೂಪಣೆ ಒಂದಿಷ್ಟು ಕನಸು, ಒಂದಿಷ್ಟು ನನಸುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುವುದು ಸಹಜವೇ. ಸಾವಧಾನದಿಂದ ಮುಂದುವರಿವಾತನಿಗೆ ಹೊಸ ಹಸಿರು ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಕೈಚಾಚಿ ಕರೆಯುತ್ತಿದೆ. ಇಂಥ ಒಂದು ಕೃಷ್ಣವಿವರವನ್ನು ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಸಾಧಿಸುವ ಹಿರಿಮೆ ಇದನ್ನು ಓದುತ್ತಿರುವ ತರುಣ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ನಿಮಗೆ ಒದಗಲಿ.

(ಕೃಪೆ : ಆಕಾಶವಾಣಿ, ಮಂಗಳೂರು)

ಪುಸ್ತಕ ವಿಮರ್ಶೆ

ಜಲವಿಜ್ಞಾನ ತತ್ವಗಳು

ಲೇಖಕರು : ಪ್ರೊ. ಸಿ. ಎನ್. ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿ
ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಪೀಠ, ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯ
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ.

ಪ್ರೊ. ಸಿ. ಎನ್. ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿಯವರು, ಬಹಳ ಒಲುವೆಯಿಂದ ಜಲವಿಜ್ಞಾನ ತತ್ವಗಳನ್ನು (Principles of Hydrology) ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲು ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕವು ವಿಸ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಬ್ರೈಟರ್ ರವರ 'Hydrology' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವನ್ನೂ ಆಧಾರವಾಗಿ ಪಡೆದಿದೆ. ಇದು ಜಲವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ಥೂಲ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಓದುಗನಿಗೆ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗಷ್ಟೆ ಈ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಹು ಮುಖ ಉಪಯೋಗ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರುತ್ತಿದೆ, ಅಲ್ಲದೇ ಈಜ್ಞಾನದ ತತ್ವಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ನಮ್ಮ ಕರ್ನಾಟಕದ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಭಾರಿ ಸೇತುವೆಗಳ ಯೋಜನೆ ಆಗುತ್ತಿವೆ. ಈ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅರಿವು ಎಲ್ಲಾ ಇಂಜಿನಿಯರ್‌ಗಳಿಗೂ ತಿಳಿದಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಇದರಲ್ಲಿಯೇ ಉನ್ನತ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕೂ ಅವಕಾಶವುಂಟು. ಇಂತಹ, ಬೃಹತ್ತಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಸಿವಿಲ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗದ ಈ ವಿಷಯವು ಈಗ ಜಲಶಿಲ್ಪಿಗಳಿಗೆ (ಅಣೆಕಟ್ಟು ನಿರ್ಮಾಣಕರಿಗೆ) ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿದೆ.

'Hydrology' ಯನ್ನು ಓದಿದವರಿಗೆ ತತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ನಿರೂಪಣೆ, ಗೂಢವೂ, ಗಾಢವೂ ಆಗಿ ಕಂಡು ಬರಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ಕನ್ನಡದ 'ಜಲವಿಜ್ಞಾನ ತತ್ವ'ಗಳನ್ನು ಓದಿದವರಿಗೆ ಜಲತತ್ವಗಳು ಬಹಳ ಸುಲಭ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಗ್ರಂಥವು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿ ಪಡೆದಿದ್ದರೂ, ಕನ್ನಡದ ನಿರೂಪಣೆ, ಅನುವಾದದಂತೆ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದು ಮನನ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಕನ್ನಡದ ಕುಂಚದಿಂದಲೇ ಚಿತ್ರಿಸ ಹೊರಟಿರುವುದು ಶ್ಲಾಘನೀಯ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಕೆಲವು ತಾಂತ್ರಿಕ ಪದಗಳು

ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಸಂಸ್ಕೃತೀಕರಣವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಉತ್ತರ ಕರ್ನಾಟಕದ ಛಾಯೆಯನ್ನೂ ಪಡೆದಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ–ಬಾಷ್ಪೀಭವನ, ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನ ಜಲಗ್ರಾಫ, ಸಂನರ್ಯ ವರ್ಷಣ, ಇತ್ಯಾದಿ.

ಈ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಏಳು ಅಧ್ಯಾಯಗಳಿವೆ.—ಕ್ರಮವಾಗಿ, ಪೀಠಿಕೆ, ವರ್ಷಣ, ಅಂತಃಸರಣ, ನೀರಿನ ನಷ್ಟಗಳು, ನದಿಯ ಜಲಗ್ರಾಫ, ಪೃಷ್ಠಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಮಹಾಪೂರಗಳು.

ಪೀಠಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಜಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ 'ಜಲಚಕ್ರ' ವನ್ನು ಸಮೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜಲಚಕ್ರದ ಆಧಾರಸ್ತಂಭದ ಮೇಲೆಯೇ ಈ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿಯ ಚೌಕಟ್ಟು ನಿಂತಿರುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿದೆ. ಆದರೂ ಪೀಠಿಕೆಯ ವಿಸ್ತಾರ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತೆನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಷಯದ ಗ್ರಂಥಗಳು ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಯಂತೂ ಪ್ರಾಯಶಃ ಇದೇ ಮೊದಲನೆಯದು. ಆ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ವಿವರಣೆ ಬೇಕಾಗಿತ್ತು.

'ವರ್ಷಣ' ದಲ್ಲಿ ನಾವು ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಚಾರವನ್ನೇ ತಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ವಿಶದೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಳೆಯು, ವಾಯು ಮಂಡಲದ ಆರ್ದ್ರತೆಯ ಮೇಲೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ನೇರ ಫಲಿತವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು; ಯಾವ ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಎಂತಹ ಮಳೆ ಬರಬಹುದೆಂಬ ವಿವರಗಳನ್ನೂ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಪದಗಳಾದ 'ಸರಿನರ್ಯ ವರ್ಷಣ, ಸಾರ್ವತಿಕ ವರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಚಕ್ರವಾಕ ವರ್ಷಣ',—ಇವುಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ 'ಪ್ರತಿ ಆರೋಹ ಮಳೆ, ಆರೋಹಮಳೆ, ಸುಂಟಾರು ಅನರ್ತಮಳೆ' ಇವುಗಳನ್ನು ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ—ಈ ಆವರಣದ ಪದಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಅರ್ಥವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನೇ ಮುಖ್ಯ ಪದಗಳನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂತೂ ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪದಗಳ ಬಳಕೆ ಸಮಂಜಸವಾಗಿದೆ. ಬೇರೆ ಪದಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಳೆ ಮಾಪಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರ ಕೊಟ್ಟಿಲ್ಲ. ತೀವ್ರಮಳೆಗಳ ಆ ವೃತ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ (೨. ೩. ೨) ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ಇರಬೇಕಾಗಿತ್ತು ಎನ್ನಿಸದೆ ಇರದು. ಕಾರಣ ಈ ಮಳೆಗಳ ಆವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ಅಂತಹ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆಯೇ ಸೇತುವೆ, ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದೆರಡು ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣಾ ರೂಪಕವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಿದ್ದರೆ, ಮಳೆಯ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಬಿಡಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಗಳ ಅಭಾವ ಪುಸ್ತಕದ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ 'ಸಮವೃಷ್ಟಿ' ಪದ ಸಮಂಜಸವಾಗಿದೆ. ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಂಡರೆ ಪದದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಸ್ಪಷ್ಟಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಧ್ಯಾಯ ಮೂರರಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ 'ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹ' ಪದ ಅಷ್ಟು ಅನುಕೂಲ

ವಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ಪದ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನ 'Base flow' ಗೆಅನೇಕ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಯ ಅರ್ಥ, 'Surface run off'-ಮೇಲ್ಮೈ ಪ್ರವಾಹ. ಈ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ಅಂತಃಸರಣದ ಬಗ್ಗೆ ದೀರ್ಘವಾಗಿ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಜಲಗ್ರಾಫದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಯನ್ನೂ ನೀಡಿದೆ.

ನೀರಿನ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ-೪ರಲ್ಲಿ ವಿವೇಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜಲವಿಜ್ಞಾನ ದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದೂ ದೊಡ್ಡ ವಿಷಯವೇ ಆಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಆವಿಯಿಂದಾಗುವ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಯಲು ತೈಲಸಿಂಪರಣೆಯಂತಹ ಸಂಶೋಧನೆ ಭಾರತ ದಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ನಷ್ಟದ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ಆವಶ್ಯಕ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ನೀರು ಯಾವ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

'ನದಿಯ ಜಲಗ್ರಾಫ' ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿಷಯ ನಿರೂಪಣೆ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿದೆ. 'Hydrogragh' (ಜಲಗ್ರಾಫ) ರಚಿಸುವ ವಿಧಾನ; ಒಂದು ನದಿಯ ಹೋಲಿಕೆಯ ದೆಶೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ನದಿಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನ, ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಧನವಾದನ್ನೂ (unit Hydrograph) ಏಕತಾ ಜಲಗ್ರಾಫ ರಚಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ಕೊಡದೆ ಇರುವುದು-ಈ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನೂ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿಸಿದೆ.

ಆದರೆ ಅಧ್ಯಾಯ ೬ರಲ್ಲಿ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹ (Surface run off) ವನ್ನೂ ಸುದೀರ್ಘವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಮೂಲಮಾನ ಜಲಗ್ರಾಫ ಪದ್ಧತಿ (೬. ೨ ೧. ೩. ೧) ಯ ಬರೆಹ ದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ 'Unit hydrograph method' (ಮೂಲಮಾನ ಜಲಗ್ರಾಫ್ ಪದ್ಧತಿ) ಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ, ಇಲ್ಲಿ "ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಸ್ತಾರ ವಿವರ ಇರಬೇಕಾಗಿತ್ತು" ಎನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಮುಂದುವರಿದು 'ವಿತರಣಾಗ್ರಾಫ್' ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸಿದೆ. ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪೃಷ್ಠ ಜಲದ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ವಿವರಣೆಗಾಗಿ ಒಂದೇ 'ಉದಾಹರಣೆ' ಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಇನ್ನೂ ಒಂದೆರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಇದ್ದಿದ್ದರೆ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು.

ಇನ್ನು ಮಹಾಪೂರಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ ಏಳರಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿದೆ, ನದಿಗಳ ಮಹಾಪೂರ ಸಂಭವನೀಯತೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಎರಡಾದರೂ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುವುದು ಸಮಾಧಾನಕರ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರುವ ವಿಷಯಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮೂಡಿ ಬಂದಿವೆ. ಆದರೆ ಬಿಡಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಗಳ ಅಭಾವ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಧ್ಯಾಯದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡಿಸಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ್ದರೆ, ಪುಸ್ತಕದ

ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಕಾರಣ ಬರೀ ವಿವರಣೆಯಿಂದ ವಿಷಯದ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೊಂದು ಕೊರತೆಯೆಂದರೆ, ಭಾರತದ ನದಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನೂ, ವಿವರಗಳನ್ನೂ ಕೊಡದೇ ಇರುವುದು ಈ ರೀತಿ ಮಾಡಿದ್ದರೆ ಗ್ರಂಥದ ಮಹತ್ವ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿತ್ತು.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಆದಷ್ಟೂ ಅರ್ಥಗರ್ಭಿತವಾಗಿ ಕನ್ನಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ, Capillary force =ಕೇಶಿಕಾನಾಳಬಲ; coldfront= ಶೀತಾಗ್ರ crosss section = ಅಡ್ಡಪ್ರತಿ ಛೇದನ, Design flood = ಅಭಿಕಲ್ಪನೆರೆ, Emperical=ಅನುಭವಾನ್ವಿತ; Isohyet=ಸಮವೃಷ್ಟಿ ರೇಖೆ, water table= ಜಾಮ ಜಲಸ್ತಾರ—ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬರತಕ್ಕಂತ ಪದಗಳಾಗಿವೆ.

ಪುಸ್ತಕದ ರಚನೆ, ಮುದ್ರಣ, ಸಾದರಣವಾಗಿದೆ, ಉತ್ತಮ ಕಾಗದ ಉಪಯೋಗಿಸ ಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಕೊರತೆಯನ್ನು ನೀಗುವ ದೆಶೆಯಲ್ಲಿ 'ಜಲವಿಜ್ಞಾನದ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಹೊರಬಂದಿರುವುದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಧನೆಯಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಪುಸ್ತಕದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಬಗ್ಗೆ ಎರಡನೆಯ ಮಾತಿಲ್ಲ. ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ರಚಿಸಿದ ಪ್ರೊ. ಸಿ. ಎನ್ ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿಯವರು, ಪ್ರಕಾಶಿಸಿದ 'ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ'ದ ವರು ಅಭಿನಂದಾರ್ಹರು.

—ಜಯಸ್ವಾಮಿ ಹೆಚ್. ಎಸ್.

ಡಿ. ಜಿ. ಕುಲಕರ್ಣಿ, ಎಸ್. ಎಸ್, ನಂಜಣ್ಣನವರ, ಎಸ್. ಎಸ್, ನರೇಗಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಆಯ್. ಎಸ್. ಹೂಗಾರ್ "ಭೂ ಸ್ವರೂಪ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಚಯ"

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಪೀಠ, ಕರ್ಣಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ

ಮೇಲ್ಕಂಡ ಲೇಖಕರ ಭೂಸ್ವರೂಪ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಚಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು ಭೂಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವವರಿಗೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಗ್ರಂಥ. ಬಿ. ಎ. ಪದವಿಯ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕವನ್ನಾಗಿ ಇಟ್ಟಿರುವುದು ಸ್ತುತ್ಯಾರ್ಹ.

ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಭೂಗೋಳದ ಭೂಸ್ವರೂಪ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಹನ್ನೆರಡು ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಿಕ ಹಾಗೂ ಬಾಹ್ಯ ಕರ್ತೃಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಿಂದುಂಟಾದ ಭೂಸಾದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ವಿವೇಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುವ ಉಪಶಿರೋನಾಮೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿದ್ದು ಪುಸ್ತಕದ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ.

ಅನೇಕ ಕರ್ತೃಗಳ ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ರಚಿಸಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಈ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳು ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಬಂದಿದ್ದರೂ ಲೇಖಕರು ಇನ್ನೂ ಶ್ರಮವಹಿಸಿ ಕೆಲವು ಆಧುನಿಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಉತ್ತಮವಾಗಬಹುದಿತ್ತೆಂದು ನನಗನ್ನಿಸುತ್ತದೆ.

ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಅನುವಾದ ಮಾಡುವಾಗ ಕೆಲವು ಶಬ್ದಗಳ ಅರ್ಥವು ಭೂಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ vegetation ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ವನಸ್ಪತಿಯೆಂದು ಅನುವಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರ ಬದಲು ಈಗಾಗಲೇ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಎಂಬ ಅರ್ಥವೇ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೆಡೆ ಮುದ್ರಣ ದೋಷ ಹಾಗೂ ಕೆಲವೆಡೆ ಅಸಮರ್ಥಕ ಅನುವಾದವನ್ನುಳಿದರೆ 'ಭೂಸ್ವರೂಪ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಚಯ' ಭೂಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಕೊಡುಗೆ. ಪುಸ್ತಕದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಲೇಖಕರು ಜಯಪ್ರದರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೂ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಪಕರುಗಳಿಗೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

—ಪಿ. ಜಯರಾಮಯ್ಯ

ಇನಾರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ—ಎಚ್. ಜಿ. ಸುಬ್ಬರಾವ್.

ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೌಢಿಮೆ ಇನ್ನೂ ಕೊಂಚ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನವನ್ನೂ ನಾವು ಆದರದಿಂದ ಸ್ವಾಗತಿಸಬೇಕು. ಮತ್ತು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು. ಅತಿವಿರಳ ವಾಗಿರುವ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಶ್ರೀಯುತ ಎಚ್. ಜಿ. ಸುಬ್ಬರಾಯರು ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಹೊತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ನಿರೂಪಣೆಯಲ್ಲಿನ ಸಹಜತೆಯುಂತಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೂ, ನಾವು ಸ್ವಾಗತಿಸಬೇಕು.

ಈ ಪ್ರಸ್ತುತ ಹೊತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಬಿ. ಎಸ್. ಸಿ. ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿರಿಸಿ ಕೊಂಡು ಪಠ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ರಚಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿರುವುದಾಗಿ ಲೇಖಕರು ವ್ಯಕ್ತ ಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ; ಈ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಹಲವು ವೇಳೆ ಮೀರಿರಬಹುದೇನೋ ಎಂಬ ಸಂದೇಹವನ್ನೂ ಹೊರಗೆಡಹಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವಿಮರ್ಶಕನ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ, ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಮೀರಿರುವದರ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಕೋಚ ಪಡುವದಕ್ಕಿಂತಲೂ, ವಿಷಯ ನಿರೂಪಣೆಯ ಸಮಗ್ರತೆಗೆ ಧಕ್ಕೆ ಬರದಂತೆಯೂ, ಇನ್ನೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿ, ವಿಷಯ ಸಾತ್ವಿಕತೆಗೆ ಕುಂದುಂಟಾಗದಂತೆಯೂ ಶ್ರಮ ವಹಿಸುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ

ವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಆ ಮಿತದಿಗಂತದಾಚೆ ಇರಬಹುದಾದ ವಸ್ತು ವಿಶೇಷಗಳಲ್ಲಿನ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೆರಳಿಸಬೇಕಾದ್ದು ನಮ್ಮ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ವಿಷಯ ಸಾತ್ವಿಕತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈಹೊತ್ತಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಕೆಲವು ದೋಷಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ. ಇವನ್ನು ಲೇಖಕರು ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಪರಿಹಾರಕ್ರಮವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ಈ ಹೊತ್ತಿಗೆಯು ಇನ್ನೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವ ನಂಬಿಕೆಯಿಂದ ಇವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡುತ್ತಲಿದ್ದೇನೆ :

ಪುಟ ೪ ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುವ ಕ್ವಾಂಟಂ ದೋಷ 'b', ಪೂರ್ಣಾಂಕವಲ್ಲ. ಇದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೂಪಗಳಾಗಿ ಮುಂದೆ ಬರುವ s, p, d, ಮತ್ತು f ಗಳಿಗೆ ಪೂರ್ಣಾಂಕವಲ್ಲದ ಭಿನ್ನ ಆಂಶಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳಿವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಈ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಷಯವೆಂದರೆ, p, d, ಮತ್ತು f, ಗಳಿಗೆ ದೊಡ್ಡಕ್ಷರಗನ್ನು ಬಳಸಿರುವುದು ರೂಢಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪುಟ ೫ ರಲ್ಲಿ 'ನಿಶಿತ' ಶ್ರೇಣಿಯು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಶ್ರೇಣಿಯೆಂದೂ ಮತ್ತು 'ವ್ಯಾಪಕ' ಶ್ರೇಣಿಯು, ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಹರಡಿರುವುದೆಂದೂ ತಿಳಿಸಿರುವುದು ನಿಜಸಂಗತಿಯಲ್ಲ. 'ನಿಶಿತ' ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿನ ರೇಖೆಗಳು, ಮೊನಚಾಗಿಯೂ (sharp), 'ವ್ಯಾಪಕ' ಶ್ರೇಣಿ (?)ಯ ರೇಖೆಗಳು ಮಸುಕಾಗಿಯೂ (diffuse) ಇರುತ್ತವೆಂಬ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ, ಈ sharp ಮತ್ತು diffuse ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿವಿಧ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಗಳು (intensities) ಸಂಕ್ರಮ ಸಂಭವನೀಯತೆ (transition probabilities) ಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದನ್ನ ನುಲಕ್ಷಿಸಿದರೂ, ಪ್ರಧಾನ ಶ್ರೇಣಿಯ ರೇಖೆಗಳು, ಬೋಲ್ಟ್ಸ್‌ಮನ್ ಹಂಚಿಕೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಯವಾದುವೆಂಬುದನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಶಕ್ತಿಮಟ್ಟಗಳ ಚಿತ್ರಗಳಿಲ್ಲದೆ ರೋಹಿತಗಳ ಶಬ್ದ ವರ್ಣನೆ ಮಾಡುವಾಗ ಹಲವು ಅಪಾರ್ಥಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪುಟ ೧೭ ರಲ್ಲಿ, ಪ್ರಧಾನ ಮತ್ತು ನಿಶಿತ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಅರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಕಾಗಿರುವ ಸೂಚನೆಗಳಿವೆ. ಚಿತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇಂತಹ ಸಂಶಯಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು.

ಪುಟ ೧೬ ರಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರುವಂತೆ '1' ಕ್ವಾಂಟ್‌ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಮ್ಮರ್‌ಫೆಲ್ಡ್ ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದ 'k' ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ: $l=k_{-1}$ '1' 'm' ಮುಂತಾದ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಮುನ್ನ ತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಡುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವೂ, ಉಪ

ಯುಕ್ತವೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ರೋಹಿತ ರೇಖೆಗಳು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಡೆಯುವು ದನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ ಲೇಖಕರು ಬಳಸುವ ವರ್ಣನೆಯು ಬಹಳ ಅಸಮರ್ಪಕ. ಬೋರನ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಹೊರಪ್ರಾಕಾರವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಗರ್ಭ ಗುಡಿಯೆಡೆಗೆ ಹೋಗಲು ಲೇಖಕರು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಹಿಂದೆಗೆಯುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬೋರನ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮತ್ತು ತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಅಹಿತ ಮಿಶ್ರಣವೊಂದು ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿಯೂ, ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮೂಡಿಬಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಗಳನ್ನು ತೊಡಕಿಗೆ ಸಿಲುಕಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಈ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಆಧಾರ ಮತ್ತು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪರಿಚಯ ವನ್ನು ಮಾಡಲೇಬೇಕಾಗುವುದು.

ಪುಟ ೨೪ರಲ್ಲ “ ಕಕ್ಷಕಗಳೆಂಬ ಅಧೀನಮಟ್ಟ ” ಗಳ ಪ್ರಸ್ತಾಪವನ್ನು ಮಾಡಿರುವುದು ಬಹಳ ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದೆ. ಕಕ್ಷಕಗಳೆಂದರೇನು ಎಂಬುವ ಅರ್ಥ ವಾಗಲೀ ಅವು ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಅಧೀನಮಟ್ಟಗಳೆಂಬುದಾಗಲಿ ವಿಶದಪಡಿಸಿಲ್ಲ.

ಪುಟ ೩೨ ರಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳ ದಿರುವುದರ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಗಾಗಿಯೇ ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕಾನಿಕ್ಸ್ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಎಂಬ ವಾಕ್ಯವು ಬಹಳ ಮುಗ್ಧ ಮತ್ತು ಅಪ್ರಬುದ್ಧ ನಿರ್ಣಯವೆಂದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಪುಟ ೧೦೯ರಲ್ಲಿ p ಕಕ್ಷಕಗಳು ಪರಮಾವಧಿ ಪಸರಿಸಬಲ್ಲವು; ಗೋಳಾಕಾರದ 2s ಕಕ್ಷಕಕ್ಕೆ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಮಾತು ದೋಷಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಯಾವ ಕಕ್ಷಕದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಸರಣವೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿಲ್ಲ; ವಾಸ್ತವವಾಗಿ s – s ಪ್ರಸರಣ ಅನುಕಲನ ಫಲ (overlap integral) ವು, s –p ಅಥವಾ p – p ಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾದದ್ದು. ಆದರೆ ದಿಶೀಯತೆ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಅಧ್ಯಾಯ ೪ ರಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧದ ಸ್ವರೂಪವನ್ನೂ ವಿವರಿಸುವಾಗ ಅಯಾನಿಕ, ಸಹವೇಲೆನ್ಸೀಯ, ಲೋಹಿಕ, ಅಣ್ವಕ, ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಂಧ ಗಳೆಂಬ ಐದು ಬಗೆಯನ್ನು ಪಟ್ಟೀಕರಿಸಿ, ಅತಿಮುಖ್ಯವಾದ ಸವರ್ಗಬಂಧ (co-ordinate bond) ವನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಿರುವುದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ “ ಇನಾರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ” ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಈಗಿನ ಸಂಶೋಧನೆ ಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಮಹತ್ವವು ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿದ್ದು, ಇದನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಿರುವುದು ಸಮರ್ಥನೀಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಇನ್ನು ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಬಳಕೆಯ ವಿಷಯ. ಈ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಗತ ಒಲವು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿದ್ದು, ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಾದವಿವಾದಗಳು ನಿರರ್ಥಕವೆನಿಸಿದರೂ, ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಲ್ಲಿ ‘ ಇನಾರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ” ಎಂಬ ಶಬ್ದವನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಳಸಿರುವುದು, ಈ

ವಿಮರ್ಶಕನ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅಸಮರ್ಪಕವಾದದ್ದು. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಈಗ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪರ್ಯಾಯ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಸಮರ್ಪಕತೆ ಇಲ್ಲವೆನಿಸಿದರೂ, ಈ ಆಂಗ್ಲ ಶಬ್ದದ ಬಳಕೆಗಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಯೋಗ್ಯವೆನಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಆಂಗ್ಲ ಶಬ್ದದಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಪೂರ್ಣ ಸಮರ್ಪಕತೆಯಿದೆಯೆಂದು ಹೇಳಲಿಕ್ಕಾಗುತ್ತದೆಯೇ ? ಹಾಗಿರುವಾಗ ಕನ್ನಡ ಶಬ್ದದ ಬಳಕೆಯೇಕಾಗಬಾರದು ? ಅಂತೆಯೇ ಸ್ಟೀರಿಯೊ ಐಸಾಮೆರಿಸಂ ಎಂಬುದನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಳಸಿರುವುದೂ ಅಷ್ಟು ಸೂಕ್ತವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಇದಲ್ಲದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಈ ವಿಮರ್ಶಕನ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅಹಿತವೆನಿಸಿದ ಶಬ್ದಗಳೆಂದರೆ : ಕರ್ಪೂರೀಕರಣ (sublimation), ಘನಾನಿಲ (noble gas), ವಿರಳ ಭಸ್ಮ ಧಾತುಗಳು (rare earths), ಚಿಪ್ಪು, ಉಪಚಿಪ್ಪು (shells, sub shells) ಇತ್ಯಾದಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ !

ಅಲೆಧರ್ಮ (wave function) ಎಂಬ ಶಬ್ದವಂತೂ ತೀರ ಅಕ್ಷಮ್ಯವಾದದ್ದು. ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯ ಈ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ತರಂಗ ಫಲನ ಅಥವಾ ತರಂಗ ಚಿಂಬಕ ಎಂಬ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಆಧಾರಿತ ಶಬ್ದವನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಸೂಕ್ತವಾದದ್ದು.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಪಟ್ಟಿಯೂ ಬಹಳ ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಈ ಕೆಲವು ದೋಷಗಳಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಲೇಖಕರ ಈ ಪ್ರಯತ್ನವು ಶ್ಲಾಘನೀಯವಾದದ್ದು, ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಆಯ್ದುಕೊಂಡ ವಿಷಯಗಳು ಸಮಂಜಸವಾಗಿದ್ದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಲ್ಲವು. ಶ್ರಮವಹಿಸಿ ರಚಿಸಿರುವ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಓದಲಿಕ್ಕೆ ಸರಳವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಮುದ್ರಣವು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ದೋಷ ಮುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಮುಂದೆ ಬರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಿದ್ಧಿಯನ್ನು ಲೇಖಕರು ಸಾಧಿಸಲಿ ಎಂದು ನಮ್ಮ ಹಾರೈಕೆ.

—ಇ. ಎಸ್. ಜಯದೇವಪ್ಪ.

ಎಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ

ವಿಜ್ಞಾನವಾರ್ತೆ

1. ಕಣ್ಣಿನ ಕಿಟಕಿಗಳು

ಪಾಪೆಗಳು ಕಣ್ಣಿನ ಕಿಟಕಿಗಳು. ಅವು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರವೇಶವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ. ಕತ್ತಲಾಗಿದ್ದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಅಕ್ಷಿಪಟಲದ ಮೇಲೆ ಸಂಗಮಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಅವು ವಿಸ್ತಾರವಾಗುತ್ತವೆ; ಬೆಳಕಿದ್ದಾಗ ಸಂಕುಚಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಎಖಾರ್ಡ್ ಹೆಚ್. ಹೆಸ್ ಅವರು ಒಂದು ಯಂತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದರ ಹೆಸರು ಪಾಪೆ ಮಾಪಕ.

ಪಾಪೆಗಳ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಭಾವನೆಗಳಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ಹೆಸ್ ಅವರು ಸುಂದರ ಯುವತಿಯೊಬ್ಬಳ ಭಾವಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಮಂದಿ ಗಂಡಸರಿಗೆ ತೋರಿಸಿ ಅವಳ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಎಂದು ಕೇಳಿದರು. ಕೆಲವು ಭಾವಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಪೆಗಳು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿರುವಂತೆಯು ಉಳಿದವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಿರಿದಾಗಿರುವಂತೆಯು ತಿದ್ದಲಾಗಿತ್ತು. ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಪಾಪೆಗಳಿದ್ದ ಭಾವಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿದವರು—ಸುಂದರಿ, ಸ್ತ್ರೀ ಸಹಜ ಸೌಂದರ್ಯವುಳ್ಳವಳು, ಮೃದು ಸ್ವಭಾವದವಳು, ಎಂದು ವರ್ಣಿಸಿದರು. ಕಿರಿದಾದ ಪಾಪೆಗಳಿದ್ದ ಭಾವಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿದವರು–ಗಡುಸಾದವಳು, ಸ್ವಾರ್ಥಿ, ಶೀತಲ ಸ್ವಭಾವದವಳು, ಎಂದು ವರ್ಣಿಸಿದರು.

ಮಕ್ಕಳು ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿಯೂ, ಸುಂದರವಾಗಿಯೂ ಕಾಣುವುದಕ್ಕೆ ಅವು ವಯಸ್ಕಾದವರಿಗಿಂತ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಪಾಪೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದೆ ಕಾರಣ. ಕಾಮಾತುರಳಾದ ಹೆಣ್ಣಿನ ಪಾಪೆಗಳು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಿರಿದಾದ ಪಾಪೆಗಳುಳ್ಳ ಹೆಣ್ಣನ್ನು ನೋಡುವ ಗಂಡಿನ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಂಥ ಬದಲಾವಣೆಗಳೇನೂ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ.

ಅಗಲವಾದ ಪಾಪೆಗಳಿಗೂ ಸೌಂದರ್ಯಕ್ಕೂ ನಿಕಟವಾದ ಸಂಬಂಧವುಂಟು. ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅರಳಿಸಿ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಲಾಲಿಸಿದರೆ ಅವು ತೃಪ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. (*Sc. Am. Nov, 1975*)

2. ಅತಿಭಾರ ಪರಮಾಣುಗಳು

ಫ್ಲಾರಿಡ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 116, 124 ಮತ್ತು 126 ಇರುವ ಅತಿಭಾರ ಧಾತು ಗಳನ್ನು ಮಡಗಾಸ್ಕರಿಂದ ಬಂದ ಮೊನಜೈಟ್ ಅದಿರಿನಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ.

ಕಳೆದ ಹಲವು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯುರೇನಿಯಂ ಧಾತುವಿಗಿಂತ ಭಾರ ವಾದ, ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯದ, ಧಾತುಗಳನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ ಮತ್ತು ನೆಪ್ಚೋನಿಯಂ ಆದ ಮೇಲೆ ಬರುವ ಧಾತುಗಳು ಅಮೆರಿಶಿಯಂ, ಕ್ಯೂರಿಯಂ, ಬರ್ಕ್ಲಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಂ ಇತ್ಯಾದಿ. ಧಾತುಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 105ಕ್ಕೆ ನಿಂತಿದೆ. ಈ ಧಾತುಗಳೆಲ್ಲ ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಕ್ಷಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಧಾತುವಿನ ಭಾರ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಅದರ ಅರ್ಧಜೀವಿತಕಾಲ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಗಳ ದೃಢತೆಗೂ ಕೋಶ ರಚನೆಗೂ ನಿಕಟವಾದ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದು ಈಗ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಅಥವ ಪ್ರೋಟಾನು ಕೋಶ ಪೂರ್ತಿ ತುಂಬಿದಾಗ ಅಂಥ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಅದರ ಆಜುಬಾಜಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೃಢವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನು ಕೋಶಗಳೆರಡೂ ಪೂರ್ತಿ ತುಂಬಿದ್ದರೆ ಅಂಥ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ದೃಢವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲ ಜನಕ–16, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ–40, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ–48, ಸೀಸ–208 ಅತಿ ದೃಢವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಗಳು. ಸೀಸಕ್ಕಿಂತ ಮುಂದೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಕೋಶಗಳು ತುಂಬುವುದು ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ 114 ಮತ್ತು 184 ಇರುವಾಗ ಎಂದು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ.

ರಾಬರ್ಟ್ ವಿ. ಜಂಟ್ರಿ ಅವರು ಕಾಗೆ ಬಂಗಾರದಲ್ಲಿ ಕಾಣ ಸಿಗುವ ಪ್ರಭಾವಳಿ ಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಪ್ರಭಾವಳಿಗಳು ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯೆ ಯಿಂದುಂಟಾದ ದೋಷಗಳು. ಅಪರೂಪಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಜಂಟ್ರಿ ಅವರಿಗೆ ದೈತ್ಯ ಪ್ರಭಾವಳಿ ಗಳು ಕಾಣ ಸಿಕ್ಕುತ್ತಿದ್ದವು. ಇಂಥ ಪ್ರಭಾವಳಿಗಳಿಗೆ ಅತಿಭಾರವಾದ ಧಾತುಗಳಿಂದ ಬರುವ ಆಲ್ಫಾ ಕಣಗಳು ಕಾರಣವಿರಬೇಕೆಂದು ಅವರು ತರ್ಕಿಸಿದರು. ಅವರ ಸಲಹೆ ಯಂತೆ ದೈತ್ಯ ಪ್ರಭಾವಳಿಗಳಿದ್ದ ಕಡೆ ಕಾಗೆಬಂಗಾರವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡು 5.7 ಮಿ. ಎ. ವೋ. ಪ್ರೋಟಾನುಗಳಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಘಟ್ಟಿಸಿ ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 116, 124 ಮತ್ತು 126 ಉಳ್ಳ ಅತಿಭಾರವಾದ ಧಾತುಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಸ್ಥಿರ ಪಟ್ಟಿದೆ. ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 114, 125 ಮತ್ತು 127 ಉಳ್ಳ ಧಾತು ಗಳು ಇರುವುದನ್ನೂ ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ.

ಅತಿಭಾರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧನಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ಭರದಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಈ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಫಲವಾದರೆ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ವಿಜ್ಞಾನ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕ್ರಾಂತಿಯೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. (*Nature, June 1976*)

3. ಕಪ್ಪು ರಂಧ್ರಗಳು

ಕಪ್ಪು ರಂಧ್ರಗಳು ಟ್ಯಾಚ್ಯಾನುಗಳ ಆಕರವಾಗಿರಬಹುದೆ ?

ಕಪ್ಪುರಂಧ್ರಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ದ್ರವ್ಯಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ($P > 10^{15}$ ಗ್ರಾಂ-ಸೆ.ಮೀ^{3}) ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು. ಕಣಗಳಾಗಲಿ, ಬೆಳಕಾಗಲಿ ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಅವು ಅಗೋಚರ.

ಟ್ಯಾಚ್ಯಾನುಗಳು ಬೆಳಕಿಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಕಣಗಳು (ಊಹೆ). ಸಾಮಾನ್ಯ ದ್ರವ್ಯದಿಂದ ಟ್ಯಾಚ್ಯಾನುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಲು ಕಾರಣವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೇನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಸ್ವಾರ್ ಚೈಲ್ಡ್ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಒಳಭಾಗದ ವಿಲಕ್ಷಣ ಆಕಾಶ-ಕಾಲ (space-time)ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಟಾಚ್ಯಾನುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು ; ಟ್ಯಾಚ್ಯಾನುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದರೆ ಅವು ಸ್ವಾರ್‌ಚೈಲ್ಡ್ ತಡೆಯನ್ನು ಮೀರಿ ಹೊರಬರಬಲ್ಲೊ—ಹೀಗೆ ಆಲೋಚಿಸುತ್ತಾರೆ ಬೊಂಬಾಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ತಾತಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ನಾರ್ಳಿಕರ್ ಮತ್ತು ದುರಂಧರ್. ಸಾಮಾನ್ಯ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಒಂದು ಕಪ್ಪು ರಂಧ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಒಗೆದರೆ ಅದು ಸ್ವಾರ್ ಚೈಲ್ಡ್ ತಡೆಯ ಒಳಗೆ ಟ್ಯಾಚ್ಯಾನುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಟ್ಯಾಚ್ಯಾನು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಟ್ಯಾಚ್ಯಾನುಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧಕರು ಅವರ ಗಮನವನ್ನು ಕಪ್ಪುರಂಧ್ರಗಳ ಕಡೆಗೆ ಹರಿಸಬೇಕೆಂದು ಈವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಲಹೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. (*Pramana, June 1976*)

4. ಅಗ್ನಿಪರ್ವತಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ

ಹವಾಯಿ ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಐದು ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತಗಳ ಬಳಿ ವಿದ್ಯುದಾಗಾರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪದರದ ಅಪಾರವಾದ ಒತ್ತಡದಿಂದಾಗಿ, ಅಗ್ನಿಪರ್ವತಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿರು ಲಾವಾರಸದ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಅತಿಯಾಗಿ ಕಾದಿದ್ದರೂ, ದ್ರವ್ಯಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲೇ ಇರುವ ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತರಲು ಒಂದು ಮೈಲಿಯಷ್ಟು ಆಳವಾದ ಕೊಳವೆಗಂಬಗಳನ್ನು ತೋಡುವ ಕಾರ್ಯ ಈಗ ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಅಪಾರವಾದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಕಾದಿರುವ ನೀರು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಬಗ್ಗನೆ ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆವಿಯಿಂದ ಟರ್ಬೈನನು ತಿರುಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. (*Science Digest. June, 1976*).

4 ಅರುಳು—ಮರುಳು (Senility)

ಅರುಳು—ಮರುಳು ವೃದ್ಧಾಪ್ಯಕ್ಕೆ ಅಂಟಿದ ರೋಗ. ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಇದು ಏಕೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಲು ಇನ್ನೂ ಶಕ್ತವಾಗಿಲ್ಲ. ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗು ಇದು ಮೆದುಳಿನಲ್ಲಿ ನ್ಯೂರಾನುಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಅಭಿವೃದ್ಧಿ, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ನರಸಮೂಹದ ಜೀವಕೋಶ-ನ್ಯೂರಾನ್. ಇಂಥ ಭಾವನೆಗೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ಅಮೆರಿಕ ದೇಶದ ನಾರ್ತ್ ವೆಸ್ಟ್ರನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂರಾಲಜಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಡೇವಿಡ್ ಎ. ಡಾಚ್‌ಮನ್ ಅವರು ಅರುಳು—ಮರುಳು, ಸ್ಮರಣ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಣ ಶಕ್ತಿಗಳ ಕ್ಷಯ, ನ್ಯೂರಾನುಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಅದು ಸಂಭವಿಸುವುದು ನ್ಯೂರಾನುಗಳು ಸಾಗಣೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಎಂದು ತರ್ಕಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಆಲೋಚನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸ್ಮರಣೆ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ತೊಡಕಿಗೆ ರಚನೆಯು ದೋಷ ಕಾರಣವಲ್ಲ ; ಅದಾಗುವುದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಾಗಣೆಯಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ ನ್ಯೂನತೆಯಿಂದ. ಆದುದರಿಂದ ಅರುಳು-ಮರುಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗಿರುವ ರೋಗಿಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಚೋದನೆಯಿಂದ ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದು. ಇಂಥ ಅನೇಕ ರೋಗಿಗಳನ್ನು ಡ್ರಾಚ್‌ಮನ್ ತಕ್ಕ ಔಷಧೋಪಚಾರವನ್ನು ನೀಡಿ ಗುಣಪಡಿಸಿಯೂ ಇದ್ದಾರೆ. (*Science Digest. June, 1976*).

5. ದೂರ ಓಟದ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಸೋಲದ ಕಾಂಗರು

ದೂರ ಓಟದ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಂಗರು ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಸೋಲಿಸಬಲ್ಲದು. ಇದರ ಗುಟ್ಟು ಅದರ ಹಿಮ್ಮಡಿಗಳನ್ನೂ, ಮೀನು ಖಂಡಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸುವ ಅಕಿಲಿಸ್ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಅಸಾಧಾರಣ ಸಂಗ್ರಹಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ. ಈ ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಗುರಿ ಮಾಡಿದಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಂಗರು ಕುಪ್ಪಳಿಸುವಾಗ ಬಲವಾಗಿ ನೆಲವನ್ನು ಒತ್ತುತ್ತದೆ. ಅದು ಮುಂದೆ ನೆಗೆಯುವಾಗ ಈ ಶಕ್ತಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಅಕಿಲಿಸ್ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಸಂಕುಚಿಸುತ್ತವೆ. ಕಾಂಗರು ಮತ್ತೆ ಕುಪ್ಪಳಿಸುವಾಗ ಈ ಸ್ನಾಯುಗಳು ವಿಕಾಸವಾಗುತ್ತ ಶಕ್ತಿಯ ಪೂರೈಕೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕಾಂಗರು ಓಡುವಾಗ ವ್ಯಯವಾಗುವ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ.

ವೇಗವಾಗಿ ಓಡುವ ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಶಕ್ತಿಯ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಚಯಾಪಚಯ (metabolic) ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುರಿಂದ ಅವು ಹೆಚ್ಚು

ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಹೊರಗಿನಿಂದ ಪಡೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪಡೆಯಲೆ ಓಡಿಯಾದ ಮೇಲೆ ಅವು ಏದುಸಿರು ಬಿಡುವುದು.

ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ ಖಂಡದಲ್ಲಿ ಕಾಂಗರೂಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ದೂರವನ್ನು ಅನಾಯಾಸವಾಗಿ ಓಡುವ ಅನುಕೂಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದೆ ಕಾರಣ. ಆ ಖಂಡದ ಆದಿಮಾನವ ಮತ್ತು ಅವನ ನಾಯಿ ಡಿಂಗೊ (dingo) ಕಾಂಗರೂವನ್ನು ಅಟ್ಟಿಸಿಕೊಂಡು ಬಹಳ ದೂರದವರೆಗೆ ಓಡುವುದಕ್ಕಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. (*Science Digest, July 1976*).

6. ಎರಡು ಬಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ರಿಯಾಕ್ಟರೊಂದು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿತ್ತು

ಯುರೇನಿಯಂ ಧಾತು ಎರಡು ಐಸೊಟೋಪುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಅದರ ಮೂರನೆ ಐಸೊಟೋಪನ್ನು ಥೋರಿಯಂ ಧಾತುವಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಈ ಐಸೊಟೋಪುಗಳು ಯುರೇನಿಯಂ–233–235 ಮತ್ತು–238. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಯುರೇನಿಯಂ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ–235ರ ಪ್ರಮಾಣ ಶೇಕಡ 0.7202, ಉಳಿದದ್ದು ಯುರೇನಿಯಂ–238. ಯುರೇನಿಯಂ–235 ಮಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಿಂದಲು ಶೀಘ್ರ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಿಂದಲೂ ವಿದಳನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಯುರೇನಿಯಂ–238 ವಿದಳನಗೊಳ್ಳಲು ಶೀಘ್ರ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳೇ ಬೇಕು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಯುರೇನಿಯಂ ಲೋಹ ಎಷ್ಟು ಗಾತ್ರವಾಗಿಯಾದರೂ ಇರಲಿ, ಯಾವ ಆಕಾರದಲ್ಲಾದರೂ ಇರಲಿ ಅದು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ (critical) ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಮಂದನಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಮಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಿಂದ ನಡೆಯುವ ವಿದಳನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ.

ವಿದಳನದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಶಕ್ತಿ 2ಮಿ. ಎ.ವೋಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ವಿದಳನ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಮಂದನಿಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತ ಆವರಣದ ತಾಪಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಯುರೇನಿಯಂ ಐಸೊಟೋಪು-238 ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ ; ಅವುಗಳಿಂದ ಐಸೊಟೋಪು–235 ವಿದಳನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆ ಘಾತಿಕ ಸರಪಳಿಯಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದುವಂತೆ ಅನುಕೂಲವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ರಿಯಾಕ್ಟರು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲಿಗೆ 1942ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 2 ರಂದು ಚಿಕಾಗೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಯಿತು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಎರಡು ಬಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ (ಪ್ರೀಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಯುಗದಲ್ಲಿ)

ನೈಸರ್ಗಿಕ ರಿಯಾಕ್ಟರೊಂದು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿದ್ದ ಸಂಗತಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿದೆ. ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಚ್. ಚಾಜಿಗ್ಯೂ ಅವರು ಪಿಯರಿಲೇಟ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಇಂಧನ ಸಂಸ್ಕರಣ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರತರಾಗಿದ್ದಾಗ ಶೇಕಡ 0.7171 ಭಾಗ ಯುರೇನಿಯಂ ಐಸೊಟೋಪು—235 ಇದ್ದ ಅದುರನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿದರು. 0.7202 ಮತ್ತು 0.7171 ಕ್ಕೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಇದು ಯಂತ್ರಗಳ ದೋಷದಿಂದಲೂ ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದೆಂದು ಶಂಕಿಸಿ ಅವರು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿದರು. ಎಲ್ಲೂ ದೋಷವಿದ್ದುದು ಕಂಡು ಬರಲಿಲ್ಲ. ಅವರು ಸಂಸ್ಕರಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದ ಅದುರು ಆಫ್ರಿಕ ಖಂಡದಲ್ಲಿ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮೀಪ ವಾಗಿರುವ ಗ್ಯಾಬನ್ ಗಣರಾಜ್ಯದ ಓಕ್ಲೊ ಗಣಿಯಿಂದ ಬಂದುದಾಗಿತ್ತು. ಆ ಗಣಿಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಯುರೇನಿಯಂ ಅದುರು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಡೆ ಶೇಖರವಾಗಿ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಂತೆ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿದ್ದಿರ ಬೇಕು ಎಂಬ ಅಂಶ ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು. ಮುಂದುವರೆದ ಶೋಧನೆಯಿಂದ ಅಂಥ 6ಗತಕಾಲದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಿದ್ದ ನಿವೇಶನಗಳು ಕಾಣಸಿಕ್ಕಿವೆ. ಈ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಕಳೆದ ವರ್ಷ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಭೆ ಓಕ್ಲೊ ಗಣಿಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸೇರಿತ್ತು (*Sc. Am, July 1976*)

7. ಅತಿವಯಸ್ಸಾದ ಪೈನ್ ಮರ

ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದ ಬಿಳಿ ಪರ್ವತದಲ್ಲಿರುವ ಪೈನ್ ಮರವೆ ಅತಿ ವಯಸ್ಸಾದ ಸಜೀವ ವಸ್ತು. ಅದನ್ನು ಮೆತುಸೆಲ (methusela) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅದರ ಆಯುಸ್ಸು 4600 ವರ್ಷ.

ಪಿ. ವೆಂಕಟರಾಮಯ್ಯ

ವಿಕಿರಣಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಚಾರಗೋಷ್ಠಿ

NATIONAL SYMPOSIUM ON RADIATION PHYSICS

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಈ ವರ್ಷದ ಜೂನ್ 10, 11 ಮತ್ತು 12ರ ಮೂರು ದಿನಗಳವರೆಗೆ, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಧನ ಸಹಾಯ ಆಯೋಗ, ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ (ಬಿ. ಎ. ಆರ್. ಸಿ.) ಹಾಗೂ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಇವು ಮೂರರಿಂದ ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿ ಪ್ರೇರಕಗೊಂಡು ವಿಕಿರಣ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಮೇಲೆ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಚಾರಸಂಕಿರಣ ಜರುಗಿತು. ಈ ವಿಚಾರ ಗೋಷ್ಠಿಯ ಏರ್ಪಾಡಿಗೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯರಾದ ಡಾ|| ಬಿ. ಸಂಜೀವಯ್ಯ ಅವರು ಸಂಚಾಲಕ ರಾಗಿದ್ದರು.

ರಾಷ್ಟ್ರದ ವಿವಿಧ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಹಾಗೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳಿಂದ ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯ ಪಡೆದಿದ್ದ ಸುಮಾರು 100 ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಈ ವಿಚಾರ ಸಂಕಿರಣವನ್ನು ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನಾಸಂಸ್ಥೆಯ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದಡಾ||ರಾಜಾರಾಮಣ್ಣ ಅವರು ಜೂನ್ 10 ರಂದು ಬೆಳಗ್ಗೆ 9 ಗಂಟೆಗೆ ಉದ್ಘಾಟಿಸಿದರು. ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆ ವಹಿಸ ಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಉಪಕುಲಪತಿ ಶ್ರೀ ಡಿ. ವಿ. ಅರಸು ಅವರು ಅಸ್ವಸ್ಥತೆ ಕಾರಣ ಬರಲಾಗುದಿದ್ದುದರಿಂದ ಬಿ.ಎ.ಆರ್.ಸಿ ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಾಗದ ನಿರ್ದೇಶಕ ರಾದ ಡಾ|| ಎ. ಕೆ. ಗಂಗೂಲಿ ಅವರು ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆ ವಹಿಸಿದ್ದರು.

ತಮ್ಮ ಉದ್ಘಾಟನಾ ಭಾಷಣದಲ್ಲಿ ಡಾ|| ರಾಮಣ್ಣ ಅವರು ವಿಕಿರಣ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾ ವಿಕಿರಣ ವಿಜ್ಞಾನದ ಎರಡು ಹೊಸ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಾದ (1) ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಗ್ಯಾಮ ರೇಡಿಯೋಗ್ರಫಿ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ರೇಡಿಯೋಗ್ರಫಿ (2) ಮೆಸಾನು ಕಣಗಳನ್ನು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ರೋಗನಿವಾರಕ ವಿಧಾನ

ಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಇವುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ವಿದ್ವತ್ಪೂರಿತ ಭಾಷಣ ಮಾಡಿದರು. ಹಾಗೆಯೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಸಮಾಜದ ಏಳಿಗೆಯ ಕಡೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿರುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿದರು.

ವಿಚಾರ ಸಂಕಿರಣದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗೆ ಬಂದಿದ್ದ 80 ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಆರು ವಿಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಹಂಚಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ವಿಭಾಗಗಳೆಂದರೆ (1)ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು (2)ಮೂಲ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು. (3)ವಿಕಿರಣ ಸಾಗಣೆ. (4) ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಮಾಣವಮಾನ (Dosimetry) (5) ವಿಕಿರಣ ಉಪಕರಣ ಮತ್ತು ಶಿಷ್ಟತೆ (Standardization) (6) ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳ ನಿಯೋಜನೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಭಾಗದಲ್ಲೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಲೇಖನಗಳಿದ್ದು ಎಲ್ಲಾ ಲೇಖನಗಳೂ ಉಪಯುಕ್ತ ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿದ್ದುವು.

ಮೂರು ದಿನಗಳು ಜರುಗಿದ ವಿಚಾರ ಗೋಷ್ಠಿಯನ್ನು 9 ಅಧಿವೇಶನಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾಯಿತು. ಪ್ರತಿ ಅಧಿವೇಶನವನ್ನೂ ದೇಶದ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾಯಿತು. ದಿನದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೊಬ್ಬರಿಂದ ಆಹ್ವಾನ ಭಾಷಣ ಮಾಡಿಸುವ ಏರ್ಪಾಡಿದ್ದಿತು. ಗೋಷ್ಠಿಯ ಮೊದಲ ದಿನ ಬಿ. ಎ. ಆರ್. ಸಿ ಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯರಾದ ಡಾ|| ಎಂ.ಕೆ. ಮೆಹತ ಅವರು **"ಸಣ್ಣ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು—** ಭರವಸೆ ಮತ್ತು ನಿರೀಕ್ಷೆ" (Promise and prospects) ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಉತ್ತಮ ಉಪನ್ಯಾಸ ನೀಡಿದರು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು ವಹಿಸಿದ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ, ಕಳೆದ ಒಂದು ದಶಕದಿಂದೀಚೆಗೆ ದೂಲ ಫಲಕ ರೋಹಿತ ವಿಜ್ಞಾನ (Beam Foil Spectroscopy)ದಿಂದ ಹಿಡಿದು ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನು ರೇಡಿಯೋಗ್ರಫಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯವರೆಗೆ ಪುನಃ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಗೆ ಬಂದಿರುವುದು ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದರ ಜತೆಗೆ ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ವೇಗ ವರ್ಧಕಗಳು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಮತ್ತು ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸುತ್ತಿರುವ ವೇಗ ವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಡೆಸ ಬಹುದಾದ ಸಂಶೋಧನೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದರು.

ಎರಡನೆಯ ದಿನ ಆಂಧ್ರ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾದ ಡಾ|| ವಿ. ಲಕ್ಷ್ಮಿನಾರಾಯಣ ಅವರು ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯ ಗ್ಯಾಮಕಿರಣಗಳು ಬಂಧಿತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿಂದ ಅಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಚದುರುವಿಕೆಯ ವಿಷಯವನ್ನು ಕುರಿತು ಭಾಷಣ ಮಾಡಿದರು. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು, ತೊಡಕುಗಳು, ಮಿತಿಗಳು ಮುಂತಾದುವು ಅವರ ಭಾಷಣದ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳು.

ಕೊನೆಯ ದಿನ ಮದ್ರಾಸು ಹತ್ತಿರದ ಕಲ್ಪಾಕಂನ ರಿಯಾಕ್ಟರು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲೊಬ್ಬರಾದ ಡಾ|| ಜಿ. ವೆಂಕಟರಾವ್‌ ಅವರು "ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣದಿಂದುಂಟಾದ ಹಾನಿ (Damage) : ಒಂದು ವಿಮರ್ಶೆ" ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಬಹು ಉತ್ತಮ ಉಪನ್ಯಾಸ ನೀಡಿದರು. ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಅದರಲ್ಲೂ ಶೀಘ್ರ ಸಂತಾನ (Fast Breeder) ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವ, ಶೀಘ್ರನ್ಯೂಟ್ರಾನು (Fast Neutrous)ಗಳಿಂದುಂಟಾದ ಹಾನಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಯ ವಿಷಯವನ್ನು ಸಚಿತ್ರವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಿದರು. ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಕಿರಣವು ಹಾದು ಹೋದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬಿಂದು ದೋಷಗಳಿಂದ (Point Defects) ಹಾನಿಯು ಹೇಗೆ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಇದರಿಂದ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ತೊಡಕುಗಳೇನು ?, 'ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳಿಂದುಂಟಾದ ಹಾನಿಗೂ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ಹಾನಿಗೂ ಇರುವ ಸಾಮ್ಯ ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣದಿಂದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಬಂಧಿತಗೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವೇನು ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ ಡಾ|| ವೆಂಕಟರಾವ್‌ ಅವರ ಭಾಷಣ ಬಹುಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿದ್ದಿತು.

ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಡೆ ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಿವೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಕಡೆ ಅವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಆಲೋಚನೆಯಿದೆ. ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಕತ್ತಾದ ಸಹಾ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುತ್ತಲಿರುವ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಸೈಕ್ಲೊಟ್ರಾನು (Variable Energy Cyclotron) ದೇಶದ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೈಲಿಗಲ್ಲು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ವಿಕಿರಣ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ವಿವಿಧ ಸಂಶೋಧನಾಲಯ ಹಾಗೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಸಣ್ಣ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದೇ ? ಅಥವಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಈಗ ಇರುವ ಕೆಲವು ಕೇಂದ್ರಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಹಕಾರದಿಂದ ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಂತೆ ಏರ್ಪಡಿಸಿ ಉಪಯೋಗ ಪಡೆಯುವುದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ವಿಚಾರ ಸಂಕಿರಣದ ಎರಡನೆಯ ದಿನ "ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳನ್ನು" (Low Energy Accelerators) ಕುರಿತು ಒಂದು ಚರ್ಚಾಕೂಟವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಚರ್ಚಾಕೂಟದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಬಂದವು. ವೇಗ ವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದರೂ ಅವುಗಳು ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ನಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಹಣ ಮತ್ತು ಸಿಬ್ಬಂದಿ ಅಪಾರ. ಈ ರೀತಿ ಅಪಾರ ಹಣವನ್ನು ಅನೇಕ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಯಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಕೆಲವೇ

ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲರ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ನಿಯೋಜಿಸಿಕೊಂಡು ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಸುವುದು ಉಚಿತವೆಂದು ತಿಳಿಸಿದ ಡಾ|| ರಾಜಾ ರಾಮಣ್ಣನವರ ಸಲಹೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲರೂ ಅನುಮೋದಿಸಿದರು.

ಈ ವಿಚಾರ ಸಂಕಿರಣದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದರ ಜತೆಗೆ ದೇಶದ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಜನಪ್ರಿಯ ಹಾಗೂ ಗಮನಾರ್ಹ ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲೆ ವಿಶೇಷ ಭಾಷಣಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಬಿ.ಎ.ಆರ್. ಸಿಯ ಐಸೋಟೋಪು ವಿಭಾಗದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಡಾ|| ವಿ. ಕೆ. ಅಯ್ಯ ಅವರು ಕೈಗಾರಿಕೆ, ವೈದ್ಯ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸಾಯ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣದ ವಿವಿಧ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಭಾಷಣ ಮಾಡಿದರು. ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವುದು, ರೇಡಿಯೋಗ್ರಫಿಗೆ ವಿಕಿರಣ ಆಕರಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು, ರೇಡಿಯೋಗ್ರಫಿ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳ ರಚನೆ ಮುಂತಾದುವುಗಳಲ್ಲಿ ದೇಶ ಹೇಗೆ ಸ್ವಾವಲಂಬನೆಯತ್ತ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಡಾ|| ಅಯ್ಯ ವಿವರಿಸಿದರು.

ಕಲ್ಪಾಕಂ ನಲ್ಲಿರುವ ರಿಯಾಕ್ಟರು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದ ಡೈರೆಕ್ಟರ್ ಡಾ|| ಎನ್. ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್ ಅವರು ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಉಪನ್ಯಾಸವೀಯುತ್ತಾ ಭಾರತದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಶೀಘ್ರ ರಿಯಾಕ್ಟರು (Fast Reactor) ಸಂಶೋಧನೆಯು ಅವರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿನ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿದರು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ ಧಾತುವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಗುರುತರ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿರುವ ಡಾ|| ಶ್ರೀನಿವಾಸ್ ಅವರ ಭಾಷಣದಿಂದ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಸ್ವಯಂ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿತ್ತು.

ದೇಶದ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಬಂದು ಸೇರಿದ್ದ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೂಟದಲ್ಲಿ ಜರುಗಿದ ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ವಿಕಿರಣ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ರಂಗದ ಸೂಕ್ತ ಸಂಘಟನೆಗೂ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಾಮಾಜಿಕ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲೂ "ವಿಕಿರಣ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯಸಂಸ್ಥೆ"ಯನ್ನು ಡಾ|| ರಾಜಾರಾಮಣ್ಣನವರು ಉದ್ಘಾಟಿಸಿದುದು. ಡಾ|| ರಾಮಣ್ಣನವರು ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿಯೂ ಕಲ್ಪಾಕಂನ ರಿಯಾಕ್ಟರು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ 'ರಕ್ಷಣಾ ಸಂಶೋಧನೆ

ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ"ದ ಮುಖ್ಯರಾದ ಡಾ|| ಡಿ. ವಿ. ಗೋಪಿನಾಥ್ ಅವರು ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳಾಗಿಯೂ ಸರ್ವಾನುಮತದಿಂದ ಆಯ್ಕೆಯಾದರು.

ದೇಶದ ನಾನಾ ಪ್ರಾಂತಗಳಿಂದ ಬಂದಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗೌರವಾರ್ಥ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಲಲಿತ ಕಲೆಗಳ ಕಾಲೇಜು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರುಗಳ ಸಹಕಾರ ಮತ್ತು ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಮಹಾರಾಜ ಕಾಲೇಜು ಶತಮಾನೋತ್ಸವ ಭವನದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರು ನೀಡಿದ ಭರತನಾಟ್ಯ, ಕೊರವಂಜಿನೃತ್ಯ, ಭಾವಗೀತೆ ಮುಂತಾದುವುಗಳು ಅತಿಥಿಗಳ ಮನಗಳನ್ನು ಸೂರೆಗೊಂಡವು.

ಡಾ|| ಗಂಗೂಲಿ ಅವರು ಅಂತಿಮ ದಿನದಂದು ವಿಚಾರ ಸಂಕಿರಣದ ಸಮಾರೋಪಭಾಷಣ ಮಾಡಿದರು. ಮೂರು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ವಿಮರ್ಶಿಸಿ ವಿಕಿರಣ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಗಮನವೀಯಬೇಕಾಗಿರುವ ವಿಷಯಗಳತ್ತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನ ಸೆಳೆದರು. ಸಂಘಟನೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಯ ವಿಷಯಮಟ್ಟ ಈ ಎರಡೂ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ಸಮ್ಮೇಳನವು ಅತ್ಯಂತ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಅವರು ತಿಳಿಸಿದರು.

ಸಮ್ಮೇಳನ ಮುಕ್ತಾಯಗೊಂಡ ಮಾರನೆದಿನ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳನ್ನು ಕರ್ಣಾಟಕದ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರವಾಸಿ ಕೇಂದ್ರಗಳಾದ ಶ್ರವಣಬೆಳಗೊಳ, ಬೇಲೂರು ಮತ್ತು ಹಳೆಬೀಡು ಈ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಕರೆದೊಯ್ಯಲಾಗಿತ್ತು. ದೇಶದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಬಂದಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ತಾವು ಕಳೆದ 3-4 ದಿನಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆ - ಹಾಗೂ ಅನುಕೂಲಕರ ವಾತಾವರಣ ಇವುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಪಾರ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರು.

ಡಾ || ರಾಜಾರಾಮಣ್ಣ ಅವರ ಉದ್ಘಾಟನ ಭಾಷಣ

ಮಾನ್ಯ ಕುಲಪತಿಗಳೆ, ಡಾ|| ಸಂಜೀವಯ್ಯನವರೆ, ಮಹಿಳೆಯರೆ ಮತ್ತು ಮಹನೀಯರೆ,

ಈ ಸುಂದರ ಪರಿಸರದ ನಡುವೆ ವಿಕಿರಣ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂರನೆ ವಿಚಾರ ಗೋಷ್ಠಿಯನ್ನು ಉದ್ಘಾಟಿಸಲು ಕೇಳಿ ನನಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗೌರವವನ್ನು ತೋರಿಸಿದ್ದೀರಿ. ಇಲ್ಲಿಗೆ ಆಗಮಿಸಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಿರುವ ಸೌಕರ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ನಾನು ಸಂಘಟನ ಕರ್ತರನ್ನು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಡಾ|| ಸಂಜೀವಯ್ಯನವರನ್ನು, ವಂದಿಸುತ್ತೇನೆ.

ವಿಕಿರಣ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವು ಬಹು ವಿಭಾಗ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಚಾರ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಲಭ್ಯವಿರುವ ಬಗೆಬಗೆಯ ವಿಕಿರಣಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ, ಇಲ್ಲಿನವರೆಗೆ ಶೋಧಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲ ವಿಕಿರಣಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ, ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವಂತೆ ವಿಕಿರಣ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಇತಿಹಾಸ ವರ್ಣರಂಜಿತವಾದುದು. ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಶಾಖವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವುದು ನಿಜ; ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳೂ ಬಹಳವಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಅದೃಶ್ಯ ಕಿರಣಗಳ ಉಪಯೋಗ ರಾನ್ಟಗೆನ್ ಅವರು ಎಕ್ಸ್— ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಮೇಲೆಯೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದುದು. ರಾನ್ಟ್‌ಗೆನ್ ಅವರು ಈ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಅದರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲ, ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಉಪಯೋಗವೂ ಸೇರಿದಂತೆ, ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವವರೆಗೆ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳು ಕಳೆದರೂ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಏನನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪತ್ರಿಕೆಗಳತ್ತ ಅವಸರದಿಂದ ಧಾವಿಸದೆ, ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ತಿಳಿಸುವ ಮುನ್ನ, ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನೂ ವಿಚಾರ ಮಾಡಲು ಕಾಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವುದು ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಾಳಹುದಾದ ಮಹತ್ತರವಾದ ಧೋರಣೆ ಇದು. ರೇಡಿಯಂ ಅನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಕ್ಯೂರಿದಂಪತಿಗಳು ನಡೆಸಿದ ಸುದೀರ್ಘ ಹಾಗು ಕಷ್ಟಕರವಾದ ಕೆಲಸ ನಿಮಗೆಲ್ಲ ತಿಳಿದಿರುವುದೆ ಆಗಿದೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನಾವು ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದೇವೆ : ಅಲೆಯುದ್ದಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ರೋಹಿತ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು, ಪ್ರೋಟಾನುಗಳು, ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಮತ್ತು ಮೆಸಾನುಗಳು; ಒಂದೊಂದೂ ಒಂದೊಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆಬೇರೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಪೇಕ್ಷೆಗಳ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದೆ ಕಾರಣವಾಗಿ, ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲು, ಸಂಚಯಿಸಿದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು, ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಅದು ಬೀಳುತ್ತದೊ ಅದರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕು. ಎಲ್ಲದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ವಿಕಿರಣ ಬೀಳುತ್ತದೆ ಅದು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅದು ಜೀವಂತ ವಸ್ತುವಾಗಿದ್ದರೆ, ನಾಶವಾಗದಂತೆ ನಾವು ರಕ್ಷಣಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಮೆಸಾನುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ನಾನು ಮೇಲೆ ನಮೂದಿಸಿವ ಎಲ್ಲ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನೂ ಈಗ ಭಾರತ ದೇಶದಲ್ಲಿ ನಾವು ಹೊಂದಿದ್ದೇವೆ.

ಈ ವಿಚಾರಗೋಷ್ಠಿಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳು, ಭಾರ ಅಯಾನುಗಳು, ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣ

ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು, ವಿಕಿರಣಗಳು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಸಂಚಿತ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ವೃದ್ಧಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ನಾನು ಕಾಣುತ್ತೇನೆ. ಮನುಷ್ಯನ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸ ಬಹುದಾದ ವಿಕಿರಣದ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಅನೇಕ ಲೇಖನಗಳೂ ಇವೆ. ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಕಿರಣ ಛಾಯಾಬಿಂಬಿಕೆಗಳನ್ನೂ, ಔಷಧೋಪ ಚಾರದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸಾಯದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ತಳಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ಐಸೊಟೋಪುಗಳಿಂದ ಹೊರ ಹೊಮ್ಮುವ ವಿಕಿರಣಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ಕೆಲವು ಲೇಖನಗಳು ಹೊಂದಿವೆ. ಈಗ ನಾವು ಇಂಡಿಯಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಕಿರಣಗಳ ಉಪಯೋಗದ ಪೂರ್ಣ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದೇವೆಂದು ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಹೇಳ ಬಹುದು; ಆದರೆ ಉಪಕರಣಗಳ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲೂ ಕಾಂಪ್ಯೂಟರುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೊಂಡು ಮಾಡುವ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನದ ವಿಧಾನಗಳ ಸುಧಾರಣೆಗೆ ಯಾವಾಗಲು ಅವಕಾಶ ಇದ್ದೇ ಇದೆ.

ಅನೇಕ ಜನರಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿಯದೆ ಇರಬಹುದಾದ ವಿಕಿರಣದ ಎರಡು ಹೊಸ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ವಿಚಾರಮಾಡಲು ನಾನು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತೇನೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ಭಾಭಾ ಅಣು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಛಾಯಾಬಿಂಬಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟದ್ದು, ಎರಡನೆಯದು ಅಧಿಕಶಕ್ತಿಯ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ರುವ, ಇನ್ನೂ ವೃದ್ಧಿಯ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ 2 ಅಥವಾ 3 ದೇಶ ಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಲಭ್ಯವಿರುವ (ಭಾರತ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ) ಮೆಸಾನ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆ. ಔಷ ಧೋಪಚಾರದಲ್ಲಿ ಕಣೀಯ ವಿಕಿರಣದ ಬಳಕೆಯ ವಿಷಯ ಇನ್ನೂ ವಿವಾದ ಗ್ರಸ್ತ ವಾಗಿಯೇ ಇದೆ ಮತ್ತು ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಯಂತ್ರಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸ ಬೇಕಾದ ಬಂಡವಾಳ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಿರ್ಬಂಧ ದಾಯವಾಗಿಯೆ ಇದೆ.

ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಛಾಯಾಬಿಂಬಣ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಎಕ್ಸ್–ಅಥವ ಗ್ಯಾಮ– ಛಾಯಾಬಿಂಬಿಕೆಗೆ ಪೂರಕವಾದುದು. ಭಾರವಾದ ಧಾತುಗಳು ಹಗುರವಾದ ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಂತೆ ತಾಪ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪಾರದರ್ಶಕವಾದುದರಿಂದ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಲೋಹಗಳ ದಪ್ಪವಾದ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕಾತ್ಮಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಛಾಯಾಬಿಂಬಿಕೆ ಅಮೂಲ್ಯ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿದೆ. (ಈ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಛಾಯಾಬಿಂಬಣದ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಹಲವು ಸ್ಥಿರ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಯಿತು).

I. ವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಕಣ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆ.

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೇರೆಬೇರೆ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಯಿತು. ಇದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವುದು ಕೆಳ ಕಂಡಂತೆ ಇದೆ:

1. ಪ್ರೋಟಾನು ಮತ್ತು ಋಣ ಪೈಮೆಸಾನುಗಳಿಂದ ಚರ್ಮ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯದ ಅಂಗಾಂಶಕ್ಕೆ ಆಗುವ ಹಾನಿ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯ ಎಕ್ಸ್–ಕಿರಣಗಳ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಮತ್ತು ಕೋಬಾಲ್ಟ್–60 ಗ್ಯಾಮ– ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಎಲ್ಲ ಆಳಗಳಲ್ಲು ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅರ್ಬುದ ರೋಗದ ಅಂಗಾಂಶಕ್ಕು ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಗಾಂಶಕ್ಕು ಒಂದೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

2. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಳದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸಂಚಯಿಸಲು ಪ್ರೋಟಾನುಗಳಿಗಿಂತ ಮೆಸಾನುಗಳೆ ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಳದಲ್ಲಿ ಮೆಸಾನುಗಳಿಂದ 'ನಕ್ಷತ್ರ' ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವುದರಿಂದಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಕಣಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಈ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಲೆ ಅರ್ಬುದ ರೋಗದ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಮತ್ತು ಸಂಗಮಿಕೆಯ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಒದಗಿಸಬಹುದು.

3. ಅನೇಕ ಹಾನಿಕಾರಕವಾದ ಗೆಡ್ಡೆಗಳು ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ (ಕಡಿಮೆ ಆಮ್ಲಜನಕ) ಇಲ್ಲವೆ ಅನಾಕ್ಸಿ (ಆಮ್ಲಜನಕ ಇಲ್ಲ) ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಬೇರೆ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಂತೆ ಈ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಗ್ಯಾಮ–ಅಥವ ಎಕ್ಸ್–ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾನಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೂ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಆದುದರಿಂದಲೆ ಈ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನ ಗ್ಯಾಮ–ಮತ್ತು ಎಕ್ಸ್–ಕಿರಣಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸಾವಿಧಾನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೇಲ್ಮೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಲಾಸ್ ಅಲಮಾಸ್ ಮೆಸಾನ್ ಸೌಕರ್ಯದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಮೆಸಾನ್ ಚಿಕಿತ್ಸಾವಿಧಾನದ ಸ್ಥಾವರವಿದೆ. ಕಳೆದ ಡಿಸೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿ ಸಮಾವೇಶಗೊಂಡಿದ್ದ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅಧಿವೇಶನದಲ್ಲಿ ಲಾಅಲಮಸಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಚರ್ಮದ ಅರ್ಬುದ ರೋಗದ ನಿವಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಮೆಸಾನ್ ಚಿಕಿತ್ಸಾಕ್ರಮದ ಒಳ್ಳೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ವರದಿಮಾಡಿದರು.

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಸೌಕರ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಿವೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸೈಕ್ಲೊಟ್ರಾನ್ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೇ ಮೀಸಲಾಗಿವೆ.

ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟು ಈ ಚಿಕಿತ್ಸಾಕ್ರಮ ಬೇರು ಬಿಟ್ಟಿದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳುವಂತಿಲ್ಲ; ಎಷ್ಟೊ ಬಿಡಿಸಿಲ್ಲದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಉಳಿದೇ ಇವೆ. ಹೇಗೇ ಇರಲಿ ಇದು ವಿಕಿರಣ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸವಾಲನ್ನೊಡ್ಡುವ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರವಾಗಿದೆ.

II. ವಿಕಿರಣದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಉಪಯೊಗಗಳು

ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಐಸೊಟೋಪುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮತ್ತು ಔಷಧಿ ಉಪಕರಣಗಳ ಶುದ್ಧೀಕರಣ, ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮುಂತಾದ ದಿನ ನಿತ್ಯದ ಉಪಯೋಗಗಳಲ್ಲದೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಕಣಗಳ ವಿಕಿರಣದ ಉಪಯೋಗ ಒಂದು ಪ್ರಭಾವಯುತ ವಿಶ್ಲೇಷಕ ಸಾಧನವಾಗಿ (ಪ್ರೋಟಾನು ಉದ್ರೇಕಿಸುವ ಎಕ್ಸ್–ಕಿರಣಸ್ಫುರಣ, ಮೈಕ್ರೊಪ್ರೋಬ್ ಕೌಶಲ್ಯ ಮುಂತಾದುವು) ವಿಕಿರಣದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಉಪಯೋಗಗಳ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದೆ.

(ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದ :
ಎಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ)

ಡಾ|| ಸಿ. ಎನ್. ಆರ್. ರಾವ್ ಹೇಳಿದ ಕಥೆ

(ತಮಾಷೆಗಾಗಿ)

ಕಾನ್ಪುರದಲ್ಲಿರುವ ಕುಶಲ ಕಲೆಗಳ ವಿದ್ಯಾಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಜಿರಲೆಗಳು ಏಕೆ ಕುಪ್ಪಳಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಚರ್ಚೆಗೆ ಬಂತು. ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದಲೆ ಇದು ಇತ್ಯರ್ಥವಾಗಬೇಕೆಂದು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡು ಕೆಲವು ಮಂದಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರತರಾದರು. ಅವರ ಉತ್ಸಾಹ ವಿಪರೀತವಾಗಿತ್ತು ; ಎರಡು ಸಾವಿರ ಜಿರಲೆಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ಒಂದು ಕಡೆ ಸೇರಿಸಿ ಒಂದೊಂದು ಜಿರಲೆಯನ್ನೆ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಗುರಿಮಾಡಿದರು. ಕಾಲುಗಳಿದ್ದರೆ ಜಿರಲೆಗಳು ಕುಪ್ಪಳಿಸಬಹು ದೆಂಬ ಅನುಮಾನದಿಂದ ಅವರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಒಂದು ಜಿರಲೆಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಬಿಟ್ಟು ಮೇಜನ್ನು ಬಡಿದರು. ಅದು ಕುಪ್ಪಳಿ ಸಿತು. ಅದರ ಒಂದು ಕಾಲನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಮೇಜನ್ನು ಕುಟ್ಟಿದರು. ಅದು ಮತ್ತೆ ಕುಪ್ಪಳಿಸಿತು. ಎರಡು ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಮೇಜು ಕುಟ್ಟಿದರು. ಆಗಲೂ ಅದು ಕುಪ್ಪಳಿಸಿತು. ಉಳಿದ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. ಒಂದು ಕಾಲೂ ಇಲ್ಲದೆ ಇರುವಾಗ ಜಿರಲೆ ಕುಪ್ಪಳಿಸ ಲಿಲ್ಲ. ಎರಡು ಸಾವಿರ ಜಿರಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆದ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಇಂಥದೆ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಕೊಟ್ಟವು. ಆದುದರಿಂದ "ಕಾಲಿಲ್ಲದ ಜಿರಲೆ ಕುಪ್ಪಳಿಸುವು ದಿಲ್ಲ" ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಂದರು.

ಡಾ|| ರಾಜಾರಾಮಣ್ಣನವರೂ ಈ ಕಥೆಯನ್ನು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಕಾನ್ಪುರ ಎಂಬ ಕಡೆ ಯಾವ ಊರಿನ ಹೆಸರನ್ನಾದರು ಬರೆಯಬಹುದು.

ಸಂಪಾದಕ.



ಆಲ್‌ಫ್ರೆಡ್ ಲಾಂಡೆ 1888–1975

ಡಾ|| ಬಿ. ನರಸಿಹಮೂರ್ತಿ

ನಿಧನ ವಾರ್ತೆ

ಆಲ್‌ಫ್ರೆಡ್ ಲಾಂಡೆ

'ಲಾಂಡೆ ಅಂತರ ನಿಯಮ' ಮತ್ತು 'ಲಾಂಡೆ g–ಗುಣಕ'ಗಳ ಮೂಲಕ ರೋಹಿತಜ್ಞರಿಗೆ ಪರಿಚಿತರಾದ ಆಲ್‌ಫ್ರೆಡ್ ಲಾಂಡೆಯವರು 1975ರ ನವೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿಧನರಾದರು. ಆಗ ಅವರಿಗೆ 86 ವರ್ಷಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಗಮನಸೆಳೆಯದ ಗಂಭೀರ ವ್ಯಕ್ತಿ; ನಿರಾಡಂಬರ, ಹಾಸ್ಯಶೀಲ ಹಾಗೂ ದಯಾಳು ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ. ಆದರೆ ತೀಕ್ಷ್ಣಬುದ್ಧಿಯ ಉಪನ್ಯಾಸಕರು ಮತ್ತು ಸಮಕಾಲಿನ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ತ್ವದಲ್ಲಿ ಮಹೋನ್ನತರು.

ಜರ್ಮನಿಯ ಎಲ್ಬರ್‌ಫೆಲ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಲಾಂಡೆಯವರ ಜನನ–1888ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 13 ರಂದು. ಮ್ಯೂನಿಕ್ ಮತ್ತು ಗಾಟಿಂಜೆನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತಜ್ಞರಾಗಲು ನಿಶ್ಚಯಿಸಿ ಗಾಟಿಂಜೆನ್‌ಗೆ ತೆರಳಿದರು. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತಿರಬೇಕೆಂದು ಆ ಕಾಲದ ಮಹೋನ್ನತ ಗಣಿತಜ್ಞ ಡೇವಿಡ್ ಹಿಲ್ಬರ್ಟರಿಂದ ಲಾಂಡೆಯವರಿಗೆ ಆದೇಶ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಫೆಲಿಕ್ಸ್ ಕ್ಲೈನ್ ಎಡ್‌ಮೆಂಡ್ ಲಾಂಡೊ ಮೊದಲಾದವರ ಪರಿಚಯ ಮ್ಯೂನಿಕ್‌ನ ಯುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ಬಾರ್ನ್, ಥಿಯೋಡರ್ ಫಾನ್‌ಕಾರ್‌ಮರ್, ಇ. ಮಾಡೆಲಂಗ್, ಪಾಲ್‌ಹರ್ಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ವ್ಲಾಡಿಮಿರ್ ಎ.ಫಾ.ಕ್. ಅವರುಗಳೊಡನೆಯೂ ಭೇಟಿ ಯಾಯಿತು. ಸಾಪೇಕ್ಷತ್ವ, ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ವಾಯುಬಲತ್ವ (aerodynamics) ಉಷ್ಣಬಲತ್ವ ಮತ್ತು ಆಂಶಿಕ ಅವಕಲನ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತೀವ್ರಗೊಸಿಳಿದ್ದು ಗಾಟಿಂಜೆನಲ್ಲೇ. ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀಲ್ಸ್‌ಬೊಹ್ರ್, ಹೆಂಡ್ರಿಕ್ ಲೊರೆಂಟ್ಸ್ ಮೊದಲಾದ ಸಂದರ್ಶಕ ಭೌತಜ್ಞರ ಉಪಾನ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ಸೆಮಿನಾರ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಜರಿ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಲಾಂಡೆಯವರು 1914 ರಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಸಂಪಾದಿಸಿದ್ದು ಮ್ಯೂನಿಕ್‌ನಲ್ಲೇ–ಆರ್ನಾಲ್ಡ್ ಸಮರ್‌ಫೆಲ್ಡ್‌ರ ಶಿಷ್ಯತ್ವದಲ್ಲಿ.

1914ರ ವಿಶ್ವಸಮರ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಲಾಂಡೆಯವರು ರೆಡ್‌ಕ್ರಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು–ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ಬಾರ್ನರು ಬರ್ಲಿನ್ನಿನ ಯುದ್ಧಾಸ್ತ್ರ ಪರೀಕ್ಷಾ ಆಯೋಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವವರೆಗೆ. ಇಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ-ಶೋಧನ ತಂತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬಾರ್ನ್‌ರೊಡನೆ ಅಧ್ಯಯನ.

ಈ ಸಹಯೋಗದಿಂದ 1918ರಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ಲೇಖನವೊಂದು ಹೊಮ್ಮಿ ಒಮ್ಮಟ್ಟ (coplanar) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಕ್ಷೆಗಳ ಬೊಹ್ರ್ ಮಾದರಿಯ ಸಮಂಜಸಂತೆಯನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿತು.

ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಲಾಂಡೆಯವರ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಶೋಧನೆಗಳೆಲ್ಲವು ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಕಾರಗಳಿಗೇ ಮೀಸಲು. ಈ ಶೋಧನೆಗಳು ಮೂಲಭೂತ ವಿದ್ದರೂ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ವಿಜಯದ ಸಂಕೇತಗಳಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಹೀಲಿಯಂ ರೋಹಿತ ಮತ್ತು ಆವೇಶಿತ ಹೀಲಿಯಂನ ಸ್ಥಿರಹಂತಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಲಾಂಡೆಯವರ ಕೆಲವು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು ತಪ್ಪೆಂದು ಸಮರ್‌ಸೆಲ್ಡ್‌ರ ಶಿಷ್ಯ 20 ವರ್ಷದ ವುಲ್ಫಗಾಂಗ್ ಸೌಲಿಯುವರಿಂದ, ಆವಾಗ್ಯೂ ಲಾಂಡೆಯವರ ಕೆಲಸವು ಬಾರ್ನ್‌ರಿಗೆ ಸಮ್ಮತವಾಗಿ ಫ್ರಾಂಕ್‌ಫರ್ಟ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರವಾಚಕತ್ವವು 1920 ರಲ್ಲಿ ಲಾಂಡೆಯವರಿಗೆ ಲಭ್ಯ.

ಅದೇವರ್ಷ ಕೋಪನ್‌ಹೇಗನ್ನಿನ ಬೂಹ್ರ್ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಲಾಂಡೆಯವರಿಂದ ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಮರೂಪಮಾದರಿಯ ವರದಿ; ಬೊಹ್ರರಿಂದ ಕಟುಟೀಕೆ. ಇಲ್ಲಿ, ಲಾಂಡೆಯವರು ಅಸಂಗತ ಜೀರ್ಮ ಪರಿಣಾಮದ ಬೊಹ್ರ್ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತರಾದರು. ಈ ಅಶಾಸ್ತ್ರೀಯ (unorthodox) ಕಾಂತೀಯಸೀಳ್ವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪರ ಮಾಣುರಚನೆಯ ನಿಗೂಢ ರಹಸ್ಯಗಳಡಗಿವೆಯೆಂದು ಬೊಹ್ರ್ ಮತ್ತು ಸಮರ್‌ಫೆಲ್ಡ್ ನಂಬಿಕೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅಸಂಗತ ಜೀರ್ಮ ಪರಿಣಾಮದಲ್ಲಿ ಲಾಂಡೆಯವರ ತೀವ್ರ ಗಮನ-ಫ್ರಾಂಕ್‌ಫರ್ಟ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ. ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯು ರೋಹಿತ ರೇಖೆ ಮತ್ತು ಅಣುದಂಡ (molecular beam) ಗಳಲ್ಲಿನ ಕಾಂತ–ಸೀಳ್ವಿಕೆಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ವಿಶ್ವಸಮರಾನಂತರದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿತ್ತು. ಕೋನಿಯ ಆವೇಗದ (angularmomentum) ಸದಿಶ ನಿರೂಪಣೆ, ಮತ್ತು ಕಾಂತೀಯ-ಗರ್ಭ (Magnetic core) ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬಗೆಗಿನ ದ್ವಿಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸ ಬೇಕಾದ್ದು ಲಾಂಡೆಯವರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಿತ್ತು. ಪರಮಾಣು ರೋಹಿತದ ಬಹುರೇಖಾರಚನೆ (multiple structure) ಯಿಂದ ಅಸಂಗತ ಜೀಮನ್ ಪರಿಣಾಮ ವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಲಾಂಡೆಯವರ ನಂಬುಗೆ ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ಪರಿಣಾಮವೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ g-ಅಥವಾ ಕಾಂತಭ್ರಮಣಗುಣಕ (gyromagnetic ratio) ದೃಗ್ಗೀಯ (optical) ಹಾಗೂ X–ರೋಹಿತಗಳಲ್ಲಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ (fine) ಮತ್ತು ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ (hyperfine) ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿ ಸುತ್ತದೆ. g–ಗುಣಕ ಅಲ್ಲದೆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಗೊತ್ತಿರುವ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳ (known atomic energy levels) ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳ ಶೋಧನೆಯೂ ಸಾಧ್ಯ. ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಬಳಸದೆ ಲಾಂಡೆಯವರು g–ಗುಣಕ ವನ್ನು ಪಡೆದರೆಂಬುದು ಶ್ಲಾಘನೀಯ. 1922ರಲ್ಲಿ ಈ ಸಾಧನೆಯಾದಾಗ ಲಾಂಡೆಯವರು ಟ್ಯೂಬಿಂಜೆನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಹಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು. ಇದೆ

ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಉಪಹಂತಗಳಲ್ಲಿನ 'ಅಂತರ ನಿಯಮ'ದ ಶೋಧ ಕೂಡ. 'ಲಾಂಡೆ g–ಗುಣಕ' ಮತ್ತು 'ಲಾಂಡೆ ಅಂತರ ನಿಯಮ'ಗಳು ಆಲ್‌ಫ್ರೆಡ್ ಲಾಂಡೆಯುವರಿಗೆ ಶಾಶ್ವತ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಗಳು.

ಸ್ವಯಂಸಿದ್ಧ (axiomatic) ಉಷ್ಣಬಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ನವ್ಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮತ್ತು ನವ ಕ್ವಾಂಟಂ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ (new quantum mechanics)ದ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರಗಳು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು-1923-31ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ. 1931ರಲ್ಲಿ ಕೊಲಂಬಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಓಹಿಯೋ ರಾಜ್ಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕತ್ವ. 1960ರಲ್ಲಿ ನಿವೃತ್ತಿಯಾಗುವವರೆಗೂ ಈ ಹುದ್ದೆಯನ್ನಲಂಕರಿಸಿದ್ದರು. ಕೊಲಂಬಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಮುಂದು ವರಿಸಿದ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳು ಬಾರ್ನ್, ಲೂಯಿ ಡಿ, ಬ್ರಾಗ್ಲಿ, ಪಾಲ್ ಡಿ ರಾಕ್, ವರ್ನರ್ ಹೈಸೆನ್‌ಬರ್ಗ್ ಮತ್ತು ಎಡ್ವಿನ್ ಶ್ರೋಡಿಂಜರ್ ಅವರುಗಳು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಕ್ವಾಂಟಂ ಶಾಸ್ತ್ರದ ತತ್ವಗಳು, ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ (Principles of Quantum Mechanics) 1937ರಲ್ಲೂ ಮತ್ತು (Quantum Mechanics) 1950ರಲ್ಲೂ ಪ್ರಕಟವಾದ ಗ್ರಂಥಗಳು.

ಮೂಲದಲ್ಲಿ ಬೊಹ್ರರಿಂದಲೂ, 1926–27ರಲ್ಲಿ ಹೈಸೆನ್‌ಬರ್ಗರಿಂದಲೂ ಪರಿಕಲ್ಪಿತ ವಾದ 'ಕೋಪನ್ ಹೇಗನ್‌ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ (Copenhagen interpretation) ವನ್ನೇ ಲಾಂಡೇಯುವರು ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಅನುಸರಿಸಿದರು. ಮುಂದೆ ಈ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ದಿಂದ ಬೇರೆಯಾದಾಗ 1955ರಲ್ಲಿ Foundations of quantum Theory, a study in continuity and symmetry ಎಂಬ ವಿವಾದಾತ್ಮಕ ಪ್ರಕಟಣೆಗೆ ದಾರಿ ಯಾಯಿತು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ From Dualism to unity in Quantum Mechanics 1960 ರಲ್ಲೂ, New Foundations of Quantum Mechanics 1965ರಲ್ಲೂ, ಪ್ರಕಟಿತ.

ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತಿಗಳಿಗೆ, ಅದರಲ್ಲೂ ಬೊಹ್ರ್ ಮತ್ತು ಆತನ 'ಅನುರೂಪಕ ತತ್ವ (Complementarity principle)ಕ್ಕೆ ಲಾಂಡೆಯುವರ ಏಕತ್ವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ (unitary concept)ಯು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾದ ಸವಾಲು. ಲಾಂಡೆಯುವರಿಗೆ ಮುಂಚೆಯೇ ಬಾರ್ನ್‌ರವರು ಏಕತ್ವ ಕಣತತ್ವವನ್ನು 1927ರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದರು. ಶ್ರೋಡಿಂಜರ್ ಫಲನದ ಸಂಭವನೀಯ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವನ್ನನುಸರಿಸಿ, ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಗಳಿಗೆ ಒತ್ತಾಸೆಯಾಗಬೇಕೆಂದು ಬಾರ್ನ್‌ರನ್ನು 1950ರ ಆದಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಲಾಂಡೆಯುವರು ವಿನಂತಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಲಾಂಡೆಯುವರ ಹಿಂದಿನ ಗುರುಗಳ ಪಕ್ಷ ಕೋಪನ್‌ಹೇಗನ್ ತತ್ವಕ್ಕೇ. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಅಥವಾ ರಶ್ಮಿಗೆ ಕಣತ್ವ ಹಾಗೂ ತರಂಗತ್ವವು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಇರಲಾರದೆಂದು ಲಾಂಡೆಯುವರು ಒತ್ತಾಯಿಸಿದ್ದರು. ಮಾತ್ರ; ಅಂದರೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ರಶ್ಮಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಣ ಮತ್ತು ತರಂಗ. ಸ್ಟೆರ್ನ್ ಗೆರ್ಲ್ಲಾಹ್‌ರ ಪ್ರಯೋಗ, ವಿಲಿಯ ಡ್ಯೂನೆ (1923) ಮತ್ತು ಪಾಲ್ ಏಹ್ರನ್

ಫೆಸ್ಟ್ ಹಾಗೂ ಪಾಲ್ ಎಸ್. ಎಪ್‌ಸ್ಟೈಯಿನ್‌ರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಕೂಲಂಕಷ ಪರೀಕ್ಷೆಯು ಏಕತ್ವ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವನ್ನೇ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುತ್ತವೆಂದು ಲಾಂಡೆಯವರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಾತ್ಮಕ ನಿರೂಪಣೆ, ಕೇವಲ ಮೂರು ಅಕ್ವಾಂತೀಯ (nonquantal) ಊಹೆಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಘಟನೆಗಳ ಸಾಂಖಿಕ [statistical] ಸಮೂಹಕತತ್ವ (?)] ರಚನೆಯನ್ನುಳಿಸಿಕೊಂಡು ಕ್ವಾಂಟಂ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದೆಂಬ ಯೋಜನೆಯೊಂದನ್ನು 1966ರಲ್ಲಿ ನಿಸ್ತೃತಗೊಳಿಸಿದ್ದರು ಲಾಂಡೆಯವರು.

ಲಾಂಡೆಯವರು ತಮ್ಮ ಜೀವನದುದ್ದಕ್ಕೂ 'ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಮಸ್ಯೆ' ಯ ಬಗ್ಗೆ ಪೂರ್ವಾಗ್ರಹಿತರಾಗಿದ್ದರು. ಕ್ವಾಂಟಂ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಲ್ಲದೆಯೇ ಪೂರ್ತ ಗಣಿತಾತ್ಮಕ ಕ್ವಾಂಟಂ ಶಾಸ್ತ್ರದ ರಚನೆಯೇ ಲಾಂಡೆಯವರ ಕನಸಾಗಿತ್ತು. ತಮ್ಮ ದಿಟ್ಟ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಬಗೆಗಿನ ವಿಸ್ತೃತ ಚರ್ಚೆ ಮತ್ತು ಮೆಚ್ಚುಗೆಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವ ಹಕ್ಕು ಜೀವಿತಕಾಲದಲ್ಲೇ ಅವರದಾಗಿತ್ತಾದರೂ ಲಾಂಡೆಯವರು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಫಲರಾದರೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಭವಿಷ್ಯವಾತ ನಿರೂಪಿಸಬಲ್ಲದು.

(Physics Today ಮೇ, 1976)

ಸಾದರ ಸ್ವೀಕಾರ

134. ಜಾನ್, ಎಲ್ ಸಿಂಗ್. ಮತ್ತು ಬೈರನ್. ಎ. ಗ್ರಿಫಿತ್ ; ಬಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ತತ್ತ್ವಗಳು, ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಿಂದ (Principles of Mechanics) ಅನುವಾದಕ: ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಣರಾವ್ ; ಮೈಸೂರು, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ ಪ್ರಕಟಣೆ-253, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, 1975 ; ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ -148 ; 24+728 ; 21+14 ; ಕಾಗದ 42=00 ; ಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ಅಡಿಪಾಯಗಳು, ಶುದ್ಧ ಗತಿವಿಜ್ಞಾನ ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು.

136. ಗೋವಿಂದರಾಜು, ಡಿ. ಆರ್ ಮತ್ತು ನರಸಿಂಹೇಗೌಡ, ಎಚ್. ಕೆ ; ಸಸ್ಯ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರದ ರೂಪರೇಷೆಗಳು ; ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, 1976 ; ಇತರ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು ; 8+172 ; 21×14 ; ಕಾಗದ 11=00 ; ಚಾರಿತ್ರಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆ, ಉದ್ದೇಶ, ಧ್ಯೇಯ, ಹಾಗೂ ಉಗಮ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸಗಳನ್ನು ಕುರಿತು.

137. ನಾರಾಯಣ, ಎಂ. ಆರ್ ; ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸುವಾಸನಾ ತೈಲದ ಸಸ್ಯಗಳು ; ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು, 1975 ; ಆರ್. ಎಲ್. ನರಸಿಂಹಯ್ಯ ಸ್ಮಾರಕ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ–೧ ; 12+24 (ಚಿತ್ರಗಳು) +112 ; 21×14 ಕಾಗದ 10=50 ; ಸುವಾಸನಾ ತೈಲಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ, ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕುರಿತು.

138. ಶೇಷಗಿರಿರಾವ್, ಡಿ ; ಗೃಹಕೀಟಗಳು : ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು 1975; ಇತರ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು–47; 12+252; 21×14; ಕಾಗದ 14=00; ಗೃಹಕೀಟಗಳು ಯಾವು ಯಾವು, ಅವುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮ ಹಾಗೂ ನಿವಾರಣೋಪಾಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು.

139. ನಾಯ್ಡು, ಜಿ. ವಿ. ಬಿ. ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶ್. ಬಿ. ಸಿ. ಜಲೋದ್ಯಾನಗಳು; ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು 1975; ಗೃಹ ಸರಸ್ವತೀ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ–39–40 ; 12+200 ಸಚಿತ್ರ ; 18×12 ; ಕಾಗದ 6=00 ; ಜಲೋದ್ಯಾನಗಳು, ನಿರ್ವಹಣೆ, ಆಹಾರ, ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮುಂತಾದವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು.

140. ಶ್ರೀನಿವಾಸರಾವ್, ಕೆ. ಎಸ್ ಮತ್ತು ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್. ಕೆ; ಕಣಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರ ; ಮೈಸೂರು, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ 1976 ; ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ–150 ; 12+186 ; 21×14 ;

ಕಾಗದ 9=00 ; ಕಣದ ಸರಳರೇಖಾ ಚಲನೆ, ಸದಿಶಗಳು ಮುಂತಾದ ವಿಷಯ ಗಳನ್ನು ಕುರಿತು. ಮೊಲದ ವರ್ಷದ ಬಿ.ಎಸ್ ಸಿ. ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ.

141. ಶೇಷಾದ್ರಿ, ಎಚ್. ಎಸ್ ; ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ ೧ ; (ಮೊದಲ ವರ್ಷದ ಬಿ. ಎಸ್‌ಸಿ. ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ), ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು, 1976 ; ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ-152 ; 10+202 ; 21×14 ; ಕಾಗದ 10=00 ; ಮೂಲಭೂತ ತತ್ತ್ವಗಳ ಸರಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ.

ನಮ್ಮ ಲೇಖಕರು

೧. **ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎಸ್. ಮಾಲೂರ್,** ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

೨. **ಡಾ॥ ಕೆ. ಪದ್ಮಾ ಉಮಾಪತಿ,** ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಹಾಗೂ ಮುಖ್ಯರು, ಗೃಹ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆ ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

೩. **ಶ್ರೀಮತಿ ಎಸ್. ಹೇಮಲತ,** ವಿಜ್ಞಾನ ಬರಹಗಾರ್ತಿ, C/o ಜಿ. ಆರ್. ಶಾಮಣ್ಣ, 604 — ಕೆ. ಆರ್. ಪುರಂ, ಹಾಸನ.

೪. **ಶ್ರೀ ವೀ. ಅರವಿಂದ ಹೆಬ್ಬಾರ್,** ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಎಂ. ಎಸ್ಸಿ. ಪದವೀಧರರು.

೫. **ಶ್ರೀ ಎ. ಮಾಧವ ಉಡುಪ,** ಕೃಷ್ಣ ಕುಟೀರ, ಸಾಲಿಗ್ರಾಮ (S.K) 576225.

೬. **ಪ್ರೊ॥ ಡಿ. ರಂಗಯ್ಯ,** ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಭೂವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆ, ಯುವರಾಜ ಕಾಲೇಜು, ಮೈಸೂರು. ಕಾವ್ಯನಾಮ 'ದ್ವಾರಂ'

೭. **ಶ್ರೀ ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್,** ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶ, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು.

೮. **ಶ್ರೀ ಜಿ. ಎಂ. ಮಲ್ಲಿಕಾರ್ಜುನಸ್ವಾಮಿ,** ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರು, ಜ್ಯೋತ್ಸ್ನಾ ವಿದ್ಯಾಮಂದಿರ, ಹರಿಹರ.

೯. **ಡಾ॥ ಇ. ಎಸ್. ಜಯದೇವಪ್ಪ,** ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಹಾಗೂ ಮುಖ್ಯರು, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕರ್ಣಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ.

೧೦. **ಶ್ರೀ ಪಿ. ಜಯರಾಮಯ್ಯ,** ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ಭೂಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರವಿಭಾಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

೧೧. **ಶ್ರೀ ಎಚ್. ಎಸ್. ಜಯಸ್ವಾಮಿ,** ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ನಂ. 3 ಎರಡನೆ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ನರಸಿಂಹರಾಜ ಕಾಲೋನಿ, ಬೆಂಗಳೂರು-19.

೧೨. **ಶ್ರೀ ಪಿ. ವೆಂಕಟರಾಮಯ್ಯ,** ಅಧ್ಯಾಪಕರು. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

೧೩. **ಶ್ರೀ ಎಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ,** ರೀಡರ್, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು. ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ.

೧೪. **ಡಾ॥ ಬಿ. ನರಸಿಂಹಮೂರ್ತಿ,** ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

Reg. No. R. N. 17176/69